

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO
NÍVEL DOUTORADO**

RAFAELA SANTOS MARTINS DA ROSA

DANO CLIMÁTICO FUTURO E RESPONSABILIDADE CIVIL

SÃO LEOPOLDO

2023

RAFAELA SANTOS MARTINS DA ROSA

DANO CLIMÁTICO FUTURO E RESPONSABILIDADE CIVIL

Tese apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Doutor em
Direito, pelo Programa de Pós-Graduação
em Direito da Universidade do Vale do Rio
dos Sinos (UNISINOS)

Orientador: Prof. Dr. Délton Winter de Carvalho

São Leopoldo

2023

R788d Rosa, Rafaela Santos Martins da
Dano climático futuro e responsabilidade civil. / Rafaela
Santos Martins da Rosa -- São Leopoldo, 2023.
771 f. : il. ; color. ; 30cm.

Tese (Doutorado em Direito) -- Universidade do Vale do
Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Direito,
2023.

Orientador: Prof. Dr. Délton Winter de Carvalho.

1. Direito ambiental. 2. Mudança climática. 3. Sistema
climático. 4. Dano climático. 5. Responsabilidade civil. I.
Título. II. Carvalho, Délton Winter de.

CDU 349.6

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO – PPGD
NÍVEL DOUTORADO

A tese intitulada: **"DANO CLIMÁTICO FUTURO E RESPONSABILIDADE CIVIL"**, elaborada pela doutoranda **Rafaela Santos Martins da Rosa**, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora para a obtenção do título de **DOUTORA EM DIREITO**.

São Leopoldo, 30 de março de 2023.


Prof. Dr. Anderson Vichinkecki Teixeira,
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Direito.

Apresentada à Banca Integrada pelos seguintes professores:

Presidente: Dr. Dálton Winter da Carvalho _____ *Participação por Webconferência*

Membro Externo: Dra. Joana Setzer _____ *Participação por Webconferência*

Membro Externo: Dra. Annelise Monteiro Steigleder _____ *Participação por Webconferência*

Membro: Dra. Fernanda Frizzo Bragato _____ *Participação por Webconferência*

Membro: Dr. Anderson Vichinkecki Teixeira _____ *Participação por Webconferência*

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é o resultado de um empenho coletivo. São pessoas e instituições que merecem meu afetuoso reconhecimento.

Ao Programa de Pós-graduação em Direito da Unisinos, por proporcionar um ambiente de estudos extremamente qualificado.

Ao Professor Délton Winter de Carvalho, orientador deste trabalho, por desde o primeiro momento me receber da forma mais incentivadora possível, pela condução dedicada e dialogada durante toda a elaboração desta escrita, e por fomentar o aperfeiçoamento profissional de todos que, assim como eu, são brindados com a alegria de seu convívio.

Aos colegas do grupo de pesquisa Direito, Risco e Ecocomplexidade do PPGD, pelas discussões travadas em todos os seminários e projetos conjuntos, essenciais ao processo de elaboração desta escrita.

À acolhida recebida na *University of California Berkeley Law*, durante o outono de 2021, na condição de pesquisadora visitante. São inesquecíveis a generosidade e a partilha de conhecimentos do professor Daniel Farber, uma absoluta referência na temática da pesquisa, assim como as lições recebidas no convívio com o Professor Robert Infelise e com os colegas da disciplina *Environmental Law & Policy*.

Ao Programa de Estímulo ao Aperfeiçoamento de Magistrados da Escola da Magistratura do Tribunal Regional Federal da 4ª Região, pelo auxílio financeiro fundamental à consecução desta pesquisa. Ao colega na jurisdição da 12ª Vara Federal de Porto Alegre, Juiz Federal Luís Humberto Escobar, assim como toda a equipe de nossa unidade de trabalho, pela compreensão e apoio em meu período de afastamento da jurisdição.

À Direção do Foro da Seção Judiciária da Justiça Federal do Rio Grande do Sul, na pessoa do colega Fábio Mattiello, por me agradecer com a designação de Coordenadora da Comissão de Sustentabilidade da Seção Judiciária, e permitir que muitas aplicações práticas desta pesquisa possam ser implementadas na instituição onde atuo. A todos que integram o JusClima2030, assim como o laboratório de inovação Inovatchê, da Justiça Federal do Rio Grande do Sul, por acreditarem na importância dos projetos que conduzimos.

À Conselheira do Conselho Nacional de Justiça Salise Monteiro Sanchotene, assim como aos demais membros do Grupo de Trabalho da Comissão Permanente

de Acompanhamento da Agenda 2030 no CNJ, pela oportunidade de pensarmos ações que viabilizem a internalização da agenda no âmbito do Poder Judiciário Brasileiro.

À Escola dos Juízes Federais do Rio Grande do Sul (ESMAFE/RS), por colaborar com minha formação jurídica desde 2004, e pela honra de me acolher como professora em seus quadros desde 2009.

À bibliotecária Eliete Mari Doncato Brasil, pela dedicação empreendida na formatação desta pesquisa.

Aos meus amigos e familiares, por compreenderem minhas ausências nestes anos, e seguirem me incentivando. Ao meu esposo Gustavo e aos nossos filhos Malia e Santiago, pelo amor que transforma os esforços desta jornada em razões para sorrir e seguir.

“Climate change is a public health threat of the highest order. Almost every facet of human health is being or will be affected by this phenomenon. Unfortunately, we long ago frittered away climate change’s precautionary period. We are at a stage, now, when we can expect large-scale human health consequences from a warming world. Perhaps the worst of these consequences can be avoided. We have a moral imperative to try”. ¹(Liza Heinzerling)

¹ HEINZERLING, Lisa. Climate change, human health, and the post-cautionary principle. O’Neill Institute for National and Global Health Law Scholarship. **Research Paper**, Washington, DC, n. 4, Sep. 2007. Disponível em: https://scholarship.law.georgetown.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=ois_papers. Acesso em: 22 jan. 2023.

RESUMO

A presente pesquisa volta-se à construção de noções elementares para a estruturação do Direito das Mudanças Climática enquanto ramo jurídico que objetiva assegurar o mais fundamental direito humano: o direito à existência. Mediante a observação do modo de tradução dos conceitos oriundos do conhecimento científico sobre mudanças climáticas pelo sistema Direito, a escrita define na proteção intergeracional do sistema climático o bem jurídico objeto de proteção e tutela em matéria de mudanças climáticas antropogênicas, perpassando as distintas dimensões normativas que lhe conferem a devida densidade. Em seguimento, empenha-se na elaboração do conceito de dano climático enquanto violação ou ameaça de violação à funcionalidade do sistema climático, respeitando a definição jurídica todas as especificidades ínsitas ao conceito científico de sistema climático, e reconhecendo o mesmo como espécie do gênero dano ambiental. A partir da confirmação quanto ao quadro atual de dano climático consumado, de caráter difuso, cumulativo e sinérgico, somada ao risco de irreversibilidade danosa, projeta-se o sentido e a relevância da definição de dano climático futuro, e os deveres jurídicos preventivos e precaucionais que recaem sobre todos os agentes identificados como responsáveis em evitar sua materialização.

Palavras-chaves: mudanças climáticas; sistema climático; dano climático; dano climático futuro; responsabilidade civil.

ABSTRACT

This research focuses on the construction of basic notions for structuring Climate Change Law as a legal branch that aims to ensure the most fundamental human right: the right to existence. By observing the way in which concepts derived from scientific knowledge about climate change are translated by the Law system, the writing defines in the intergenerational protection of the climate system the legal good object of protection and guardianship in terms of anthropogenic climate change, permeating the different normative dimensions that give it the proper density. Subsequently, it strives to elaborate the concept of climate damage as a violation or threat of violation to the functionality of the climate system, respecting the legal definition all the specificities inherent to the scientific concept of climate system, and recognizing it as a species of the genus environmental damage. Based on the confirmation of the current scenario of consummated climate damage, as a diffuse, cumulative and synergistic nature, added to the risk of harmful irreversibility, the meaning and relevance of the definition of future climate damage, and the preventive and precautionary legal duties are projected that fall on all agents identified as responsible for preventing their materialization.

Keywords: climate change; climate system; climate damage; future climate damage; tort law.

RESUMEN

Esta investigación se enfoca en la construcción de nociones básicas para estructurar el Derecho del Cambio Climático como una rama jurídica que pretende garantizar el derecho humano más fundamental: el derecho a la existencia. Al observar la forma en que los conceptos derivados del conocimiento científico sobre el cambio climático son traducidos por el sistema Derecho, el escrito define en la protección intergeneracional del sistema climático el bien jurídico objeto de protección y tutela en cuanto al cambio climático antropogénico, permeando las diferentes dimensiones normativas que le dan la densidad adecuada. Posteriormente, se procura elaborar el concepto de daño climático como una violación o amenaza de violación a la funcionalidad del sistema climático, respetando la definición legal todas las especificidades inherentes al concepto científico de sistema climático, y reconociéndolo como una especie de el género daño ambiental. A partir de la constatación del escenario actual de daño climático consumado, de carácter difuso, acumulativo y sinérgico, sumado al riesgo de irreversibilidad dañina, se determina el significado y pertinencia de la definición de daño climático futuro, y los deberes jurídicos preventivos y de precaución proyectados sobre todos los agentes identificados como responsables de impedir su materialización.

Palabras clave: cambio climático; sistema climático; daño climático; daño climático futuro; responsabilidad civil.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 - Diagrama simplificado ilustrando o efeito estufa na Terra | 71 |
| Figura 2 - Visão esquemática dos componentes do sistema climático global (negrito), seus processos e interações (setas finas) e alguns aspectos que podem mudar (setas em negrito). | 85 |
| Figura 3 - Questões chave sobre o sistema climático e sua relação com a humanidade | 100 |
| Figura 4 - Três indicadores globais climáticos selecionados entre múltiplos períodos paleoclimáticos de referência | 103 |
| Figura 5 - O orçamento energético da Terra comparando as entradas e saídas de energia que são relevantes para o sistema climático | 243 |
| Figura 6 - A imagem indica esquematicamente os principais conceitos envolvidos na gestão do risco de desastres e na adaptação às mudanças climáticas, e a interação destes com o desenvolvimento sustentável | 498 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico 1 - Mudanças observadas na temperatura da superfície global utilizando fatores humanos e naturais e apenas fatores naturais no período de 1850 a 2020 | 348 |
| Gráfico 2 - Mudanças na temperatura média da superfície entre 1850 e 2020..... | 417 |
| Gráfico 3 - Mudança na temperatura média da superfície global observada simulando fatores humanos e naturais e apenas fatores naturais entre 1850 e 2020..... | 418 |
| Gráfico 4 - Concentrações de CO ₂ na atmosfera ao longo dos últimos 800.000 mil anos | 509 |
| Gráfico 5 - Esquema dos principais conceitos associados às mudanças no oceano e na criosfera..... | 523 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Sumário dos Gases de Efeito Estufa afetados pela atividade humana | 75 |
| Tabela 2 - Estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera. Reduções necessárias nas emissões humanas de gases de efeito estufa para estabilização das concentrações dos gases aos níveis de 1990 | 75 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|---------|--|
| ABRAMPA | Associação Brasileira dos Membros de Ministério Público de Meio Ambiente |
| ADI | Ação Direta de Inconstitucionalidade |
| ADO | Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão |
| ADPF | Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental |
| AGGG | Advisory Group on Greenhouse Gases |
| AGU | Advocacia Geral da União |
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica |
| AOSIS | Aliança de Pequenos Estados Insulares |
| AR4 | 4º Relatório de Avaliação |
| AR5 | 5º Relatório de Avaliação |
| AR6 | 6º Relatório de Avaliação |
| ASG | ou |
| ESG | Ambientais, Sociais e de Governança |
| BACEN | Banco Central do Brasil |
| BAMS | Boletim da American Meteorological Society |
| BAU | Business-as-usual |
| BCB | Banco Central do Brasil |
| BLM | Bureau of Land Management |
| BOEM | Bureau of Ocean Energy Management |
| CAR | Cadastro Ambiental Rural |
| CCAC | Climate and Clean Air Coalition |
| CDP | Disclosure Insight Action |
| CEDH | Convenção Europeia para a Proteção dos Direitos do Homem e das Liberdades Fundamentais |
| CFC's | Clorofluorocarbonos |
| CGU | Controladoria Geral da União |
| CH4 | Metano |
| CIDH | Comissão Interamericana de Direitos Humanos |
| CIM | Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima |
| CMA | Comissão do Meio Ambiente |

| | |
|------------|---|
| CMN | Conselho Monetário Nacional |
| CND | Contribuição Nacionalmente Determinada |
| CNMP | Conselho Nacional do Ministério Público |
| CO2 | Dióxido de Carbono |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CQNUMC | Convenção-Quadro sobre a Mudança do Clima de 1992 |
| CQNUMC | Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima |
| CTG | Circulação Oceânica Global |
| DAI | Dangerous Antropogenic Interference |
| DDT | Dicloro Difenil-Tricloroetano |
| DRR | Disaster Risk Reduction |
| ECS | Equilíbrio da sensibilidade climática |
| EIA | Estudo de Impacto Ambiental |
| EIA/RIMA | Estudo e Relatório de Impacto Ambiental |
| ENAdapt | Estratégia nacional para a adaptação climática |
| EPA | Agência de Proteção Ambiental Americana |
| EPFIs | Princípios do Equador |
| FAO | Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação |
| FAR ou AR1 | Primeiro Relatório de Avaliação |
| FBMC | Fórum Brasileiro de Mudança do Clima |
| FEBRABAN | Federação Brasileira de Bancos |
| FEMC | Fórum Mineiro de Energia e Mudanças Climáticas |
| FLAG | Guia de Definição de Metas com Base Científica em Florestas, Terras e Agricultura |
| FMI | Fundo Monetário Internacional |
| FSB | Conselho de estabilidade financeira |
| FWS | Serviço de Pesca e Vida Selvagem dos Estados Unidos |
| GEE | Gases de efeito estufa |
| GMST | Temperatura média da superfície da Terra |
| GT | Grupo de Trabalho |
| GT III | Grupo de Trabalho III |
| GtC | Gigatoneladas Adicionais de Carbono |
| GtCO2 | Gigatoneladas Adicionais de Carbono na forma de CO2 |

| | |
|--------------------|---|
| GTI | Grupo de Trabalho I |
| GT-PNMC | Grupo Técnico Temporário para a atualização da Política Nacional sobre Mudança do Clima |
| GWP | Global Warming Potential |
| IASHR | Resolução do Sistema Interamericano de Direitos Humanos |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais |
| ICSU | Conselho Internacional das Nações Unidas |
| IERLC | International Environmental Law Research Center |
| IMO | Organização Marítima Internacional |
| INDC's | Intended Nationally Determined Contributions |
| IPCC | Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica |
| IPSEP | Projeto Internacional para Caminhos de Energia Sustentável |
| IPTU | Imposto Predial e Territorial Urbano |
| MBRE | Mercado Brasileiro de Redução de Emissões |
| MCTI | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações |
| MDL | Mecanismo de Desenvolvimento Limpo |
| MoEF | Ministério do Meio Ambiente da Indonésia |
| MPGO | Ministério Público de Goiás |
| MWO | Programa de trabalho em mitigação |
| N ₂ O | Óxido nitroso |
| NAMA | Nationally Appropriate Mitigation Actions |
| NASA | National Aeronautics and Space Administration |
| NDC | Nationally Determined Contribution |
| NDC | Contribuição Nacionalmente Determinada |
| NDC's | Contribuições Nacionalmente Determinadas |
| NDC's | Nationally Determined Contributions |
| NEMA | Autoridade Nacional de Gestão Ambiental |
| NEPA | Política Ambiental Nacional |
| NOAA | National Oceanic and Atmospheric Administration |
| NSW | New South Wales |
| CO ₂ eq | |
| CO ₂ e | CO ₂ e equivalência em dióxido de carbon |

| | |
|-----------|---|
| OCDE | Organisation for Economic Co-Operation and Development |
| OIT | Organização Internacional do Trabalho |
| OIT 69 | Convenção n. 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre Povos Indígenas e Tribais |
| OMM | Organização Meteorológica Mundial |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| OTA | Escritório de Avaliação Tecnológica |
| PACTA | Paris Agreement Capital Transition Assessment |
| PCAF | Partnership for Carbon Accounting Financials |
| PCEA | Plano de Controle de Emissões Atmosféricas |
| PDPG | Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação |
| PGMC | Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PIK | Pesquisa de Impacto Climático |
| PNA | Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima |
| PNMA | Política Nacional do Meio Ambiente |
| PNMC | Política Nacional sobre Mudança do Clima |
| PNUMA | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| PPCDAm | Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal |
| PPCerrado | Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado |
| PPG's | Programas de Pós-Graduação |
| Ppm | Partes por milhão |
| PRI | Princípios de Investimento Responsável |
| PR SAC | Política de Responsabilidade Social, Ambiental e Climática |
| RDS | Royal Dutch Shell |
| REDESCA | Relatoria Especial sobre Direitos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais |
| RFC5 | risco de alcance de pontos de inflexão |
| RFCs | Reasons For Concern |
| Rio-92 | Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano |

| | |
|------------|---|
| SAR ou AR2 | Segundo Relatório de Avaliação |
| SBI | Órgão Subsidiário de Implementação |
| SBSTA | Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico |
| SED | Revisão Estruturada |
| SINARE | Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa |
| SIRENE | Sistema de Registro Nacional de Emissões |
| SREX | Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation |
| SSPs | Caminhos Socioeconômicos Compartilhados |
| STBi | Science Based Targets |
| STF | Supremo Tribunal Federal |
| TAR ou AR3 | Terceiro Relatório de Avaliação |
| TCFD | Força Tarefa sobre Divulgações Financeiras Relacionadas com o Clima |
| TCR | Resposta Climática Transitória |
| TEDH | Tribunal Europeu dos Direitos do Homem |
| TtC | Trilhão de Toneladas de Carbono |
| UNEP | United Nations Environment Programme |
| Unesp | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change |
| UNGPs | Princípios Orientadores para Empresas e Direitos Humanos da ONU |
| UNICEF | United Nations Children's Fund |
| UNTNC | Comissão das Nações Unidas sobre Corporações Transnacionais |
| WAIS | manto de gelo da Antártica Ocidental |
| WGII | Relatório do Grupo de Trabalho II |
| WIM | Mecanismo Internacional de Varsóvia sobre Perdas e Danos |
| WWA | World Weather Attribution |

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1 INTRODUÇÃO | 22 |
| 2 O BEM JURÍDICO TUTELADO PELO DIREITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A PROTEÇÃO INTERGERACIONAL DO SISTEMA CLIMÁTICO..... | 36 |
| 2.1 A RELEVÂNCIA DE IDENTIFICAR O BEM JURÍDICO OBJETO DE PROTEÇÃO PELO DIREITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS | 36 |
| 2.2 O CONCEITO CIENTÍFICO DE SISTEMA CLIMÁTICO | 49 |
| 2.2.1 As intersecções entre direito e ciência: a afirmação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas como base científica factual de conhecimento das mudanças climáticas antropogênicas | 50 |
| 2.2.2 Histórico e contexto de criação do IPCC | 63 |
| 2.2.3 A definição de sistema climático segundo o IPCC..... | 68 |
| 2.3 A EVOLUÇÃO DAS PRESCRIÇÕES DA CIÊNCIA-BASE SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS QUANTO ÀS AÇÕES REPUTADAS NECESSÁRIAS À PROTEÇÃO DO SISTEMA CLIMÁTICO | 91 |
| 2.3.1 A perspectiva dos quatro primeiros ciclos de avaliação: ênfase na estabilização dos níveis de emissões antrópicas de gases de efeito estufa..... | 92 |
| 2.3.2 A mudança de abordagem a partir do quinto ciclo de avaliação: ênfase na relação entre o “orçamento global de carbono” e o aumento médio da temperatura da superfície terrestre | 94 |
| 2.3.3 A atual prescrição científica para o resguardo da funcionalidade do sistema climático consignada pelo sexto ciclo de avaliação do IPCC (AR6) | 113 |
| 2.3.4 As especificidades identificadas no conceito científico de sistema climático..... | 118 |
| 2.4 A TRANSPOSIÇÃO DAS INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS (CIÊNCIA) PARA O SISTEMA JURÍDICO (DIREITO)..... | 123 |
| 2.4.1 A tradução do conceito científico de sistema climático pela ordem normativa internacional..... | 124 |
| 2.4.2 A norma fundacional do regime jurídico internacional das Mudanças Climáticas: a Convenção-Quadro sobre a Mudança do Clima de 1992 (CQNUMC) e o reconhecimento do resguardo do sistema climático às presentes e futuras gerações como bem jurídico..... | 127 |
| 2.4.2.1 O conceito de sistema climático adotado pela UNFCCC: | 130 |
| 2.4.3 A normatização das prescrições científicas para proteção do sistema climático no âmbito das pactuações voluntárias subsequentes à Convenção-Quadro: o contínuo <i>déficit</i> de implementação e efetividade do regime jurídico internacional..... | 138 |
| 2.4.3.1 Protocolo de Quioto..... | 139 |
| 2.4.3.2 O Plano de Ação de Bali | 147 |
| 2.4.3.3 Acordo de Copenhague..... | 149 |

| | |
|---|------------|
| 2.4.3.4 A proteção intergeracional do sistema climático no vigente Acordo de Paris: o conteúdo normativo da meta de contenção do aumento médio da temperatura da superfície terrestre e a preconizada trajetória de alcance da neutralidade climática | 154 |
| 2.4.3.4.1 <i>As contribuições nacionalmente determinadas como mecanismo de implementação pelas Partes do objetivo da UNFCCC e do Acordo de Paris</i> | 169 |
| 2.4.4 Os princípios fixados pelo regime internacional sobre mudanças climáticas e sua imprescindível contextualização ante a realidade do sistema climático em 2023 | 175 |
| 2.4.4.1 Princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, e respectivas capacidades, à luz das diferentes circunstâncias nacionais | 176 |
| 2.4.4.2 Princípio da equidade intergeracional | 187 |
| 2.4.4.3 Princípio do desenvolvimento sustentável..... | 195 |
| 2.4.4.4 Princípio da precaução..... | 201 |
| 2.5 A PREVISÃO DE RESGUARDO INTERGERACIONAL DO SISTEMA CLIMÁTICO NO ÂMBITO DO REGIME INTERAMERICANO DE DIREITOS HUMANOS | 209 |
| 2.6 O RECONHECIMENTO DA PROTEÇÃO INTERGERACIONAL DO SISTEMA CLIMÁTICO COMO BEM JURÍDICO NA ORDEM NORMATIVA BRASILEIRA | 212 |
| 2.6.1 A tutela do sistema climático na Constituição Federal de 1988 | 212 |
| 2.6.1.1 O conteúdo da Constituição Federal de 1988 em consonância com o direito das mudanças climáticas: a afirmação do direito humano fundamental de proteção intergeracional do sistema climático..... | 219 |
| 2.6.1.2 A concepção antropocêntrica alargada na proteção constitucional ao resguardo intergeracional do sistema climático, e a prescindível viragem ao ecocentrismo para fins de afirmação do direito fundamental a um sistema climático compatível com a vida humana atual e futura..... | 224 |
| 2.6.1.3 As propostas de emendas constitucionais relacionadas às mudanças climáticas (PEC 233/2019 – Senado Federal) e (Pec 37/2021 – Câmara dos Deputados)..... | 237 |
| 2.6.2 O resguardo do sistema climático na legislação infraconstitucional brasileira | 254 |
| 2.6.2.1 A Lei n. ° 12.187/2009 (primeira Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC) | 256 |
| 2.6.2.2 A necessária atualização da PNMC ao conteúdo do Acordo de Paris, à contribuição nacionalmente determinada brasileira e à promessa de neutralidade climática | 264 |
| 2.6.3 O princípio da integridade do sistema climático no Código Florestal – Lei n. ° 12.651/2012 | 271 |
| 2.6.4 O reconhecimento da proteção intergeracional do sistema climático nas legislações estaduais e municipais brasileiras sobre mudanças climáticas .. | 274 |
| 2.7 SÍNTESE DO CAPÍTULO | 284 |

| | |
|--|------------|
| 3 A VIOLAÇÃO OU AMEAÇA DE VIOLAÇÃO AO SISTEMA CLIMÁTICO: O DANO CLIMÁTICO | 286 |
| 3.1 AS PARTICULARIDADES QUE CONFORMAM A CONCEITUAÇÃO DO DANO CLIMÁTICO..... | 298 |
| 3.1.1 O macrobem jurídico sistema climático como uma unidade global, planetária e integrada | 299 |
| 3.1.1.1 A identificação precisa da fonte causal antrópica responsável pelo abalo ao regular funcionamento do sistema climático..... | 321 |
| 3.1.1.2 A consideração dos gases de efeito estufa como agentes causadores de efeitos deletérios à funcionalidade do sistema climático | 334 |
| 3.2 A DEFINIÇÃO DO CONCEITO JURÍDICO DE DANO CLIMÁTICO A PARTIR DA CONVENÇÃO-QUADRO E DO REGIME NORMATIVO NACIONAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS | 344 |
| 3.2.1 Os elementos constitutivos do dano climático enquanto dano direto ao macrobem sistema climático | 376 |
| 3.2.1.1 Efeitos deletérios significativos nos componentes do sistema climático | 377 |
| 3.2.1.2 Sucumbência da resiliência natural do sistema climático ao somatório das emissões antrópicas recebidas: o marco de superação do limite de tolerabilidade do sistema climático às emissões antrópicas como distinção entre as noções de impacto e de dano climático | 380 |
| 3.2.1.3 A exigência de comprovação do abalo à capacidade de resiliência da humanidade..... | 394 |
| 3.3 A COMPROVAÇÃO FÁTICA DA OCORRÊNCIA DE DANO DIRETO AO SISTEMA CLIMÁTICO..... | 395 |
| 3.3.1 A materialização de efeitos deletérios significativos em todos os componentes do sistema climático..... | 395 |
| 3.3.2 A falência da resiliência natural do sistema climático ao somatório de impactos adversos recebidos: a indicação científica da exigência de auxílio antrópico na remoção de emissões de gases de efeito estufa da atmosfera.. | 406 |
| 3.3.3 As alterações identificadas no sistema climático e a confirmação de abalo à capacidade de resiliência humana atual e futura | 407 |
| 3.4 O NEXO DE CAUSALIDADE DO DANO CLIMÁTICO DIRETO..... | 414 |
| 3.4.1 A causalidade natural: a certeza científica quanto à relação direta e praticamente linear entre o somatório das emissões antrópicas de gases de efeito estufa, o aumento observado na temperatura da superfície terrestre e os efeitos deletérios observáveis diretamente na funcionalidade do sistema climático..... | 415 |
| 3.4.2 A causalidade jurídica do dano climático direto: a atribuição de etapa única entre a causa do aquecimento do sistema climático e o resultado deletério observado em sua integralidade..... | 420 |
| 3.4.2.1 A atribuição de fontes emissoras como contributo à individualização da causalidade do dano climático direto | 423 |

| | |
|--|------------|
| 3.5 OS CAMINHOS JÁ PERCORRIDOS NO ÂMBITO DA LITIGÂNCIA PARA RESPONSABILIZAÇÃO DE AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS PELO DANO CLIMÁTICO ATUAL | 429 |
| 3.6 OS DANOS CLIMÁTICOS INDIRETOS | 445 |
| 3.6.1 A noção de danos climáticos indiretos a partir da Convenção-Quadro e do regime jurídico nacional | 445 |
| 3.6.1.1 A agenda de perdas e danos do regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas: evolução e estágio atual | 448 |
| 3.6.2 O nexo de causalidade dos danos climáticos indiretos | 456 |
| 3.6.2.1 A complexidade da causalidade natural nos danos climáticos indiretos: atribuições de passos múltiplos (<i>multistep attribution</i>) | 456 |
| 3.6.2.2 As contribuições ao deslinde do nexo causal aos danos climáticos indiretos pelas pesquisas científicas em: i) atribuição de eventos climáticos extremos e ii) atribuição de impactos | 458 |
| 3.7 OS CAMINHOS JÁ PERCORRIDOS PELA LITIGÂNCIA CLIMÁTICA VISANDO À RESPONSABILIZAÇÃO DE AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS PELOS DANOS CLIMÁTICOS INDIRETOS | 461 |
| 3.8 SÍNTESE DO CAPÍTULO | 476 |
| 4 O EFEITO CUMULATIVO DO DANO CLIMÁTICO ATUAL: O DANO CLIMÁTICO FUTURO | 478 |
| 4.1 A RELEVÂNCIA JURÍDICA DE SE FIXAR O CONCEITO DE DANO CLIMÁTICO FUTURO | 478 |
| 4.2 COMO A CIÊNCIA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS INFORMA O PROGNÓSTICO FUTURO PARA O SISTEMA CLIMÁTICO: UMA ANÁLISE PROSPECTIVA E PROBABILÍSTICA (CENÁRIOS FUTUROS)..... | 488 |
| 4.2.1 O conceito científico de risco e o conceito de risco climático preconizados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas | 495 |
| 4.2.2 Os conceitos de risco de risco climático no atual ciclo de avaliação científica do IPCC..... | 499 |
| 4.2.3 As noções científicas de mudanças climáticas abruptas (<i>abrupt climate change</i>), limiares climáticos (<i>climate threshold</i>) e de pontos de inflexão (<i>tipping points</i>) em componentes vitais ao funcionamento do sistema climático..... | 516 |
| 4.3 A TRADUÇÃO DAS INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS QUANTO AO PROGNÓSTICO FUTURO AO SISTEMA CLIMÁTICO PARA O DIREITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O CONCEITO JURÍDICO DE DANO CLIMÁTICO FUTURO ENQUANTO EFEITO CUMULATIVO DO DANO CLIMÁTICO ATUAL ... | 533 |
| 4.3.1 A gestão do risco de sobrevinda do dano climático futuro como gestão de risco catastrófico de alcance do ponto de inflexão do sistema climático: a exigência de se evitar o pior cenário futuro | 536 |
| 4.4 A PROTEÇÃO INTERGERACIONAL DO SISTEMA CLIMÁTICO COMO DIREITO E DEVER DE ASSEGURAR A EXISTÊNCIA HUMANA FUTURA: OS DEVERES JURÍDICOS IMPOSITIVOS DA ORDEM INTERNACIONAL, CONVENCIONAL, | |

| | |
|---|------------|
| CONSTITUCIONAL E LEGAL DE ATUAÇÃO PREVENTIVA E PRECAUCIONAL SOBRE O RISCO DE CONSUMAÇÃO DO DANO CLIMÁTICO FUTURO | 542 |
| 4.5 OS DESTINATÁRIOS DO DEVER DE EVITAR A CONSUMAÇÃO DO DANO CLIMÁTICO FUTURO | 548 |
| 4.5.1 Agentes públicos | 549 |
| 4.5.1.1 O gerenciamento do risco catastrófico de dano climático futuro pelos agentes públicos | 550 |
| 4.5.1.2 Deveres na concepção dos regimes normativos, no exercício da competência constitucional legislativa em matéria de mudanças climáticas | 556 |
| 4.5.1.3 Deveres no exercício da competência administrativa e no poder de polícia da Administração Pública | 567 |
| 4.5.1.4 Deveres na gestão pública interna e nas contratações públicas | 594 |
| 4.5.2 Agentes Privados | 598 |
| 4.5.2.1 O dever jurídico das corporações em evitarem o dano climático cumulativo: o dever de descarbonizar | 598 |
| 4.5.2.2 Os compromissos voluntários assumidos pelo setor privado para gestão do risco catastrófico de sobrevivência do dano climático futuro | 612 |
| 4.5.2.3 Os instrumentos juridicamente vinculantes ao setor privado no regime jurídico brasileiro: o sentido da exigência constitucional e legal de cumprimento da função climática da propriedade privada e do empreendimento privado | 620 |
| 4.5.3 O gerenciamento do risco catastrófico pelo setor de investimentos e os deveres dos agentes de financiamento (públicos e privados) de atividades emissoras e das cadeias de produtos emissores | 628 |
| 4.5.3.1 Os compromissos voluntários assumidos pelo setor financeiro para gestão do risco catastrófico de sobrevivência do dano climático futuro | 636 |
| 4.5.3.2 Instrumentos juridicamente vinculantes ao setor financeiro no regime jurídico brasileiro: o sentido da exigência constitucional e legal de investimento responsável | 645 |
| 4.6 A ADERÊNCIA DO REGIME DA RESPONSABILIDADE CIVIL EM MATÉRIA DE DANO AMBIENTAL AO DANO CLIMÁTICO FUTURO | 653 |
| 4.6.1 As bases teóricas e jurisprudenciais já existentes sobre a danosidade ambiental futura e sua incidência em concreto face ao dano climático futuro | 665 |
| 5 CONCLUSÃO | 682 |
| REFERÊNCIAS..... | 695 |

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda uma questão essencialmente definidora dos limites e das possibilidades de existência humana futura. Trata-se do enfrentamento às mudanças climáticas antropogênicas. O texto ancora-se metodologicamente nas bases apostas pela teoria dos sistemas sociais², porquanto assimila que toda a resposta já dada aos modos de estruturação e de condução operativa sobre o fenômeno das mudanças climáticas é, e sempre será, o resultado das interações comunicativas que ocorrem no âmbito e entre os sistemas sociais (ciência, direito, economia, política, religião, etc.) que continuamente projetam efeitos sobre a temática.

Neste contexto, observa-se, como premissa que antecede à elaboração da escrita, mas que é, em si, definidora do problema de pesquisa a ser trabalhado, o dado de realidade atual que denuncia, de modo irrefutável, já se alçar um estágio deveras avançado no ritmo de aquecimento imposto pela forçante antrópica ao sistema climático³. Aclara robustamente o sumo de conhecimento científico, ao comunicar sobre o tema, que a humanidade perigosamente se aproxima de um patamar tal de alteração na funcionalidade do sistema climático, que presente já se faz um risco de superação dos limites de adaptabilidade humana reconhecidos como possíveis. Estas constatações confirmam que, muito embora as causas e prováveis consequências do incremento exponencial das mudanças climáticas antropogênicas sejam há muito conhecidas, resta patente haver uma falha sistêmica e coletiva na operacionalização das ações consideradas como necessárias e suficientes ao resguardo de um regime de comportamento do sistema climático compatível com a vida humana.

Igualmente constata-se, como antecedente à formação do problema de pesquisa, que a comunicação dialógica entre o sistema científico dedicado à temática e o sistema Direito, ainda que remonte há pelos menos três décadas, apenas muito recentemente alça um nível de conexão e de incremento notórios. Agora acompanha-se uma escalada vertiginosa na produção doutrinária, na elaboração normativa e no acionamento de instâncias administrativas e judiciais decisórias, diretamente

² LUHMANN, Niklas. **Social systems**. Stanford, PB: Stanford University Press, 1996.

³ WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **United in science 2022**: a multi-organization high-level compilation of the most recent science related to climate change, impacts and responses. Madagascar, Sept. 2022. Disponível em: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=22128#.Y1raF3XMLRa. Acesso em: 27 out. 2022.

posicionadas sobre o enfrentamento das causas e das consequências das mudanças climáticas antropogênicas.

Dado este panorama, a presente pesquisa possui como objetivo investigar como, desde que estabelecida a relação ciência-direito e instaurado um regime jurídico voltado de modo direto ao trato do fenômeno das mudanças climáticas, viu-se estruturar a recepção comunicativa em âmbito jurídico do conjunto de informações científicas produzido sobre a temática. Considera-se, nesse sentido, fundamental aferir se houve uma correta deferência ao sumo do conhecimento científico disponível aos operadores jurídicos, e se a decodificação dos conceitos, características e especificidades relacionadas ao fenômeno das mudanças climáticas, uma vez traduzida em noções jurídicas operativas, foi respeitosa aos mesmos. A ciência sobre mudanças climáticas estaria, assim como a ciência de modo geral, em constante evolução e aperfeiçoamento, e a assimilação jurídica desta evolução igualmente teria que ser acolhedora e receptiva ao incremento, gradual e qualitativo, do nível de conhecimento e precisão sobre a matéria.

Assim, o problema central desta pesquisa consiste em depurar, portanto, como ocorreu e segue ocorrendo (vez que diuturnamente esta comunicação se opera) a tradução dos conceitos oriundos do conhecimento científico sobre mudanças climáticas pelo sistema Direito (em suas interfaces entre normas, doutrinas e tomadas de decisões em juízo). Nesta análise, o objetivo geral da escrita é sustentar que reside precisamente desta comunicação deferente e escoreita, que não deturpe, subverta ou tangencie os conceitos científicos sobre mudanças climáticas, e que igualmente assimile a evolução de conhecimento implementada, a racionalidade que possibilita extraírem-se as bases estruturantes do ramo jurídico nominado Direito das Mudanças Climáticas.

Em decorrência deste objetivo geral, formulam-se objetivos específicos que passam a nortear as abordagens utilizadas na construção de todos os capítulos desta escrita.

Nesse sentido, a primeira noção e categoria jurídica, elementar e merecedora de explanação teórica minudente, reside na própria definição de qual seja o bem jurídico elegido à proteção pelo Direito das Mudanças Climáticas. A pesquisa parte da hipótese de que seria o sistema Direito respeitoso ao sumo do conhecimento científico se ele tivesse decodificado de modo escoreito o que lhe reportara a ciência como

elemento ou relação fundamental e necessária a ser protegida juridicamente, e de que forma esta tutela deveria concretamente viabilizar-se.

Para tanto, ao se acompanhar o cenário posto ao trato jurídico do tema, compreende-se que algumas questões latentes necessariamente precisam restar assentadas de modo adequado. Haveria um dever jurídico de proteção à camada atmosférica? As normas sobre mudanças climáticas teriam sido concebidas para protegerem o clima? O clima e o sistema climático são expressões sinônimas segundo a informação científica? A construção teórica e normativa de um sentido de proteção jurídica teria atentado de modo escorreito à projeção de efeitos prejudiciais às futuras gerações, tomando em consideração a inércia de determinados elementos naturais do sistema climático? A tutela jurídica já posta pelas mais distintas normas sobre mudanças climáticas vigentes se ancora em perspectivas de proteção antropocêntrica, biocêntrica ou ecocêntrica? Seria uma miríade destas?

Ora, identificar o objeto de proteção jurídica concernente ao trato das mudanças climáticas antropogênicas mostra-se fundamental porque justamente desta identificação é que questões como as acima exemplificadas são aclaradas. Em acréscimo, a decodificação jurídica do informe científico, acaso adequada, na medida em que respeitosa ao conteúdo gradualmente apostado pela ciência, habilita a tomada de decisões jurídicas, de quaisquer esferas, alinhadas e enaltecedoras dos consensos firmados pelo sistema científico.

A bem de confirmar esta hipótese, dedica-se o primeiro capítulo da escrita. Nele, remonta-se como, na interface entre o sumo científico e sua recepção pelo sistema direito, operou-se a tradução jurídica quanto ao fenômeno das mudanças climáticas ao campo das definições normativas. Neste trajeto, é reportado o contexto amplo e histórico que circundou a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), como este órgão se estrutura e procede em suas avaliações, e especialmente por que nele se reconhece a base factual de conhecimento quanto ao estado de conhecimento sobre mudanças climáticas. Em seguimento, são pormenorizados e detalhados os conceitos científicos centrais oriundos das definições apostas pelo Painel, como as noções científicas de tempo, de clima e de sistema climático, e a distinção fundamental entre efeito estufa natural e efeito estufa antropogênico. Perpassa-se o reporte destas noções desde o primeiro relatório de avaliação abrangente do Painel Intergovernamental, publicado em 1990, até o sexto ciclo de avaliação científica, que é precisamente o atual, encerrado em

2022/2023. Esta análise visa a também demonstrar que a descrição dos conceitos científicos centrais ao trato do tema não se altera no âmbito das publicações apostas pelo IPCC no curso das últimas três décadas.

Este regresso depuratório igualmente vocaciona-se ao objetivo específico de elucidar o modo como foi evoluindo a dialética comunicativa entre as prescrições científicas apostas para um enfrentamento adequado das mudanças climáticas, e sua receptividade pelos demais sistemas, em especial ênfase ao político e ao jurídico. É mediante este regresso, que se aclara no curso do capítulo, o modo como progressivamente a ciência comunicaria a existência de uma delicada relação de dependência da espécie humana, sua viabilidade atual e futura, a um determinado regime de comportamento do sistema climático, após ser perturbado pela forçante exógena materializada nas emissões de gases de efeito estufa. As especificidades do conceito científico de sistema climático são então objeto de atenção própria pela pesquisa, sendo pormenorizada sua condição de unicidade global ou planetária, sua capacidade de resiliência natural e aptidão transformacional e, em acréscimo, procede-se ao detalhamento científico da vinculação estabelecida entre a funcionalidade do sistema climático e a resiliência, em particular, da espécie humana.

Em seguimento, passa-se à análise da tradução das informações científicas que conformam o conceito de sistema climático para a noção jurídica de sistema climático. Reforça-se que, muito embora se reconheça o caráter policêntrico da normatização já elaborada sobre o tema, há uma deferência e consideração à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, celebrada em 1992, como norma fundacional e propulsora a todas as normatizações subsequentes dedicadas à matéria. Por essa razão, o ponto de partida para observação quanto ao reconhecimento da proteção intergeracional do sistema climático como bem jurídico é situado na Convenção e, a partir dela, todo o regime jurídico internacional subsequente é examinado, culminando-se com o teor do vigente Acordo de Paris. O sentido e a força normativa dos objetivos e metas estabelecidas pelo pacto de Paris recebem minudente análise, assim como seu mecanismo de implementação materializado pelas contribuições nacionalmente determinadas.

A ênfase aposta pela prescrição do Acordo de Paris, no sentido de que todo o conteúdo normativo sobre mudanças climáticas seja sempre atualizado pelo teor da informação científica que o subsidia é enaltecida. E esta demanda normativa de atualização é então objeto de especial atenção no curso de toda a escrita. No primeiro

capítulo, explora-se particularmente a projeção da demanda de atualização ao âmbito dos princípios apostos pelo regime jurídico internacional. Os princípios das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, da equidade intergeracional, do desenvolvimento sustentável e da precaução são detalhados justamente pela perspectiva que impõe o confronto entre suas premissas inaugurais e o grau de conhecimento que se dispõe em 2023.

Em continuidade, a tutela intergeracional do sistema climático no âmbito do regime interamericano de direitos humanos também é trabalhada, com especial ênfase aos termos da Resolução 3/2021, editada pela Comissão Interamericana de Direitos Humanos.

Perpassado o regime jurídico internacional e interamericano dedicado de modo direto à matéria, analisa-se o reconhecimento da proteção intergeracional do sistema climático pela ordem normativa brasileira, seja no plano constitucional seja em normas infraconstitucionais. Nesse sentido, a amplitude da norma jurídico-constitucional brasileira aposta na Carta de 1988, receptiva ao conteúdo da Política Nacional de Meio Ambiente de 1981 é examinada, denotando-se que a Constituição Federal brasileira já alberga em si a proteção intergeracional aos elementos e às interações do sistema climático, compreensão igualmente assentada pelo Supremo Tribunal Federal na apreciação da ADPF 708 e da ADO 59. A tônica agregadora de matriz antropocêntrica e de previsões de cunho protetivo biocêntrico, postas no conteúdo das normas constitucionais, e já enaltecida pela jurisprudência brasileira, é detalhada. Examina-se, em seguimento, a pretensão de uma necessária viragem jurídico-interpretativa das normas constitucionais para um âmbito de proteção ecocêntrico, como suposto requisito ao resguardo protetivo em matéria climática.

São, em sequência, feitas considerações quanto à exigência de atualização de parte do conteúdo normativo vigente sobre mudanças climáticas no cenário infraconstitucional brasileiro, a exemplo da Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, a Lei n. ° 12.187 de 2009. Reforça-se que, muito embora a norma federal já defina de modo escorreito seu objeto protetivo, igualmente enaltecendo o resguardo ao sistema climático, assim como alinhe de modo adequado suas diretrizes e princípios, há uma demanda urgente de que seu conteúdo acompanhe o grau de evolução da informação científica, assim como a evolução do próprio regime jurídico internacional e, nesse sentido, dos compromissos assumidos pela nação brasileira neste âmbito.

Detalha-se igualmente a evolução do trato normativo infraconstitucional sobre mudanças climáticas, e o atual proliferar de compromissos vocacionados ao alcance da neutralidade de emissões em meados deste século, ainda que com diferentes detalhamentos, pelos entes subnacionais brasileiros. O sentido e força normativa destes compromissos são explorados e detalhados. Aborda-se, em desfecho, a consagração da proteção intergeracional da integridade do sistema climático como princípio também pelo Código Florestal (Lei n. ° 12.652/2012), assim como o reconhecimento da proteção intergeracional do sistema climático nas legislações estaduais e municipais brasileiras.

O primeiro capítulo encerra-se confirmando a hipótese a ele dedica e afirmando que a proteção intergeracional do sistema climático é o bem jurídico elegido à resguardo por todas as esferas normativas que orbitam e projetam efeitos em matéria de mudanças climáticas antropogênicas. O capítulo igualmente aporta elementos substancias para a consideração da proteção intergeracional do sistema climático como um direito humano de cunho fundamental, e reforça que tal consideração a rigor materializa o mais elementar direito passível de reconhecimento no plano jurídico, o direito à perene existência humana.

Delimitado o bem jurídico erigido à proteção pelo Direito das Mudanças Climáticas, a escrita então avança ao capítulo segundo. Parte-se, contudo, da própria definição do bem jurídico como base e impulso ao objetivo específico seguinte de pesquisa, que lhe é indelevelmente conexo. Trata-se de apurar como teria sido concebido (na interface entre a doutrina, a norma e a tomada de decisão), o conceito jurídico de violação ou ameaça de violação ao resguardo do sistema climático. É dizer, como teria se conformado a noção, sentido e especificidades da danosidade climática?

A concepção da escrita aposta no segundo capítulo também é, em larga medida, antecedida de pesquisas que embasam a decisão sobre a relevância de uma conformação jurídica apropriada para o conceito de dano climático. Foram conduzidas observações prévias, as quais se dedicaram em acompanhar, seja na doutrina internacional e nacional de referência já publicadas sobre o tema (e as principais obras que embasam esta investigação estão citadas pela escrita), seja nas questões trazidas à apreciação em juízo, a persistência de uma lacuna de definição específica para o dano climático.

Esta investigação prévia denuncia, como detalha a escrita, que ainda careceria ao Direito das Mudanças Climáticas a conformação apropriada sobre o que deve ser compreendido e categorizável como dano climático. O exame prévio empenhado sobre a repercussão em juízo de discussões envolvendo o tema, desde os primeiros movimentos de litigância climática a nível mundial, culminando com decisões atualíssimas, algumas em feitos ainda em curso, igualmente evidencia que as análises judiciais invariavelmente circundam, tanto em descrições fáticas quanto em argumentos jurídicos postos, a categoria jurídica elementar e central do dano.

Todavia, tanto no âmbito da produção teórica até então empreendida, quanto na tomada de decisões judiciais concretas, a hipótese suscitada pela pesquisa é no sentido de que persiste uma evidente mescla de considerações sobre situações deletérias essencialmente díspares, que demandam accertamentos sobre ofensas a distintos bens jurídicos. Tanto se buscaria avaliar os efeitos prejudiciais diretamente observáveis sobre os elementos naturais e suas conexões no âmbito do sistema climático, quanto análises são empreendidas sobre outros tipos de malefícios, como danos diretamente afetos ao bem-estar humano e aos sistemas socioeconômicos.

O segundo capítulo então se empenha em aclarar a noção própria de dano climático, nele reconhecendo-se a condição de categoria jurídica chave e elementar ao Direito das Mudanças Climáticas. Esta é a principal e inédita contribuição teórica dada pela tese. Toma-se como premissa a constatação de que até o presente momento não teria ocorrido um esforço teórico devidamente apropriado e que lançasse às devidas reflexões quanto às especificidades do bem jurídico erigido à proteção pelo sistema Direito. Sustenta a escrita que o reconhecimento de um bem jurídico de escala ontologicamente planetária, identificado na proteção intergeracional do sistema climático, demandaria obrigatoriamente a conformação de uma danosidade jurídica de idêntica abrangência.

Na parte inicial do capítulo, observa-se que todo um percurso teórico, normativo e de incidência concreta em juízo já teria ocorrido para a construção e reconhecimento da autonomia jurídica conferida ao dano ambiental, enquanto lesão ou ameaça de lesão diretamente incidente sobre o meio ambiente. Normas jurídicas de distintos níveis de regulação, como aclara-se no texto, há muito já teriam reconhecido a autonomia jurídica do dano ambiental por si só, independente de ofensas a pessoas e patrimônios em específico, dispondo-se que este dano, no Brasil nominado como

puro ou ecológico, seria igualmente merecedor de reparações e compensações apropriadas.

No âmbito das mudanças climáticas antropogênicas, contudo, seria imprescindível evidenciar as particularidades e especificidades própria à mácula ou ameaça de mácula ao sistema climático em sua integralidade, na medida em que tal elucidação implicaria não se considerar como expressões sinônimas ou equivalentes o dano ambiental e o dano climático. A escrita assume de modo concreto que não se tratam de danos idênticos ou equivalentes, e explicita suas razões para tanto. Apresentam-se as especificidades que conformam a noção de dano climático como espécie do gênero dano ambiental, detalhando-se a abrangência planetária e integrada do bem jurídico sistema climático, não ficticiamente fracionável em parcelas de menor dimensão, assim como a certeza sobre a fonte causal geradora em potencial do dano, e as nuances para a consideração dos gases de efeito estufa como agentes poluentes.

No curso do segundo capítulo, a pesquisa então avança para indicar como foram descritos pelo regime jurídico sobre mudanças climáticas os elementos que subsidiam a conformação da noção de dano diretamente incidente sobre a funcionalidade do sistema climático. Trabalha-se à demanda expressa pela norma fundacional de observação da ocorrência de impactos deletérios significativos nos componentes do sistema, a indicação de superação da margem de tolerabilidade do sistema para seguir recebendo as perturbações antrópicas materializadas pelas emissões de gases de efeito estufa e, em acréscimo, a indicação concreta de que haveria um comprometimento à produção de alimentos e ao desenvolvimento humano preconizado. Apura-se, em sequência, pelo confronto entre os pressupostos de conformação ao dano climático, e o conteúdo das informações científicas reportadas sobre estes pressupostos que, no momento presente, já se encontram materializados todos os fatores conjugados como requisitos à consumação do dano climático.

Desta análise, a qual se dedica a parte central do capítulo, se extrai uma conclusão parcial, porém fundamental à toda racionalidade subsequente elaborada pela pesquisa. Assevera-se que, na realidade de 2023, há um dano climático, diretamente incidente sobre o sistema climático em sua integralidade, já consumado. Reforça-se que se trata de um dano único, de dimensão planetária, de efeito cumulativo e sinérgico, o qual doravante é agravado a cada nova emissão gerada ou sumidouro perdido.

A escrita então se debruça sobre a identificação do pressuposto elementar a qualquer pretensão de responsabilização pelo quadro danoso atual, focando-se na causalidade (natural e jurídica) do dano climático. Nesta seara, aclara-se em que consistem as ciências de atribuição em matéria de mudanças climáticas, suas modalidades, assim como o grau de conhecimento atual, seus ramos de investigação, e o fundamental contributo destas na aferição da causalidade relacionada ao dano climático. Sobre o nexos causal específico para o dano climático direto, as ciências de atribuição de mudanças climáticas e de atribuição de fontes emissoras são objeto de detida análise, e exemplares concretos da relevância da atribuição das fontes emissoras são pormenorizados, como as pesquisas relacionadas aos maiores emissores privados históricos de gases de efeito estufa, usualmente nominados como *Carbon Majors*.

O capítulo avança então para observar como se procedeu até o presente momento, de modo geral, o trato em juízo quanto à pretensão de responsabilização de entes públicos e privados pelo quadro de dano climático direto e atual. Detalham-se os principais óbices ventilados à responsabilização em juízo, assim como as abordagens comumente utilizadas.

No desfecho do segundo capítulo, examina-se o que esta pesquisa compreende e nomina como danos climáticos indiretos. Pondera-se que estes danos já consubstanciam expressão própria no âmbito do regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas, onde recebem a alcunha de perdas e danos associados às mudanças climáticas. Ressalta-se que estes danos possuem temporalidade e momento de consumação independente ao dano climático direto, e que tanto podem resultar de eventos considerados de progressão lenta, como o aumento do nível dos oceanos, quanto de ocorrências abruptas como em situações da sobrevivência de eventos climáticos extremos.

Aborda-se então o regime jurídico internacional sobre os danos climáticos indiretos ou perdas e danos associados às mudanças climáticas, refletindo-se sobre suas carências e evidentes lacunas de implementação até o momento. Reforça-se que os danos climáticos indiretos não são o objeto de investigação pré-pua da tese, porquanto se voltam de modo específico à tutela de outros bens jurídicos distintos do bem ambiental tutelado de modo direto pelo Direito das Mudanças Climáticas. Abordam-se, em acréscimo, as dificuldades ao trato e deslinde do nexos de causalidade no âmbito dos danos climáticos indiretos acaso demandados em juízo, e

os possíveis contributos que a evolução contínua de alguns ramos das ciências de atribuição pode ofertar. Exploram-se os potenciais auxílios das pesquisas científicas voltadas à atribuição de eventos climáticos extremos à atribuição de impactos, considerando-se o atual grau de precisão e de acurácia destas.

Os caminhos já percorridos pela litigância climática visando à responsabilização de agentes públicos e privados pelos danos climáticos indiretos são reportados, com referências a exemplos concretos de litígios findos ou ainda em andamento, seja em Cortes domésticas, seja perante instâncias decisórias como o Comitê das Nações Unidas sobre Direitos Humanos. Reforça-se que a postulação agregada de questões voltadas ao dano climático direto e também aos danos climáticos indiretos é um movimento também em desenvolvimento, e casos concretos em que isto ocorre são detalhados pelo trabalho.

A partir do aporte conclusivo parcial aposto pelo segundo capítulo, no sentido de que, no momento presente, se encontra consumado o dano climático direto, a escrita então avança para sua última parte, e explicita que todo o conteúdo do terceiro e derradeiro capítulo dedica-se ao exame unicamente do dano climático direto. Reflete-se ser doravante fundamental apurar-se o efeito cumulativo projetado pelo sumo científico para um quadro deletério já em andamento, e como este efeito igualmente deve receber categorização jurídica apropriada, para que enseje efeitos jurídicos concretos e decisivos.

A última hipótese a ser trabalhada pela pesquisa é quiçá a mais relevante ao contexto de realidade, na medida em que evoca e reforça a aptidão do sistema Direito para operar como instrumento que projeta deveres jurídicos de modo prospectivo. Esta aptidão para servir de instrumento comunicativo sobre o futuro é, aliás, a premissa requerida pelo próprio objeto de proteção definido pelo regime jurídico das mudanças climáticas: o resguardo do sistema climático para as presentes e futuras gerações humanas.

A base de racionalidade para definição da última hipótese, assim como todas as anteriores, é antecedida de pesquisa prévia. Observou-se de modo detido a tomada de decisões em litígios climáticos recentes. Viu-se a argumentação expedida por Cortes judiciais que compeliram agentes públicos e privados a adotarem comportamentos futuros alinhados com a demanda científica de redução líquida de emissões. Estes precedentes são trabalhados de modo detido no curso do capítulo. Nestas circunstâncias, observou-se a invocação de um feixe amplo de normas

jurídicas de distintas fontes, mas que, em síntese, justificaram, nos posicionamentos adotados, a imposição coercitiva de comportamentos comissivos e omissivos individualizados a agentes que, coletivamente, causam o dano climático, assim como, em suas esferas de atuação, causam o efeito cumulativo. Na base nominativa das considerações feitas, evocam-se distintas expressões (dano ecológico iminente, dano futuro ou mudanças climáticas abruptas ou perigosas, por exemplo). Não obstante a mescla de nomes, observam-se pronunciamentos judiciais que confirmam o quadro de dano em curso, e a partir de então evocam as bases jurídicas que entendem respaldarem o dever de se evitar o agravamento do quadro deletério posto, reconhecendo-se sua potencial aptidão de se tornar um dano irreversível.

Identifica-se, contudo, nesta miríade de denominações distintas já afirmadas, a relevância de um aporte jurídico apropriado sobre a conformação do dano a que estas denominações de fato de referem. É o dano climático futuro.

Por evidente, a busca de sua correta conformação há de ser feita, assim como todas as traduções jurídicas anteriores, diretamente a partir do sumo da informação científica em matéria de mudanças climáticas, acompanhando-se sua evolução no curso do tempo.

Neste sentido, especificamente naquilo em que a ciência-base sobre mudanças climáticas reporta e denomina como prognósticos esperados para o sistema climático em sua integralidade. Aclara-se, preliminarmente, que toda a comunicação científica de análise sobre a funcionalidade do sistema climático é sempre descritiva e analítica sobre o passado e o presente, mas invariavelmente é probabilística sobre o futuro. Nisso, detalha-se que os conceitos científicos centrais à avaliação da funcionalidade futura do sistema climático situam-se, primeiramente, nas noções de risco (geral) e de risco climático (específico). É reprisada a evolução destes conceitos no âmbito dos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, aportando-se a conformação e especificidades destes no mais atual ciclo de avaliação científica.

Identifica-se então o que a pesquisa nomina como risco climático por excelência, e ele é o risco de se alcançar um patamar aportado pela informação científica como de incompatibilidade entre o modo de funcionamento do sistema climático e a habitabilidade humana. Abordam-se, em seguimento, as noções científicas elementares à compreensão do risco climático por excelência, materializadas pelas expressões de mudanças climáticas abruptas, limiares climáticos e de pontos de inflexão ou não de retorno. Todo o histórico de evolução de

conhecimento sobre estes conceitos é minudenciado, culminando-se com as mais atuais considerações feitas pelo sumo científico sobre os mesmos.

Esclarece-se então em que consiste a consumação do dano climático futuro. Refere-se que o efeito cumulativo do dano climático já está em curso, mas que a materialização da danosidade climática futura virá no reporte, pelo sumo científico, de que se observou a mudança do ritmo e do perfil de comportamento do sistema climático. Quando reportar a comunidade científica que o sistema alçou um quadro em que as mudanças climáticas se auto perpetuam de modo descontrolado, e isto independentemente de se cessar por completo a forçante antropogênica, restará consumado o dano climático futuro. O dano climático futuro é posto, portanto, como o alcance da irreversibilidade danosa.

A pesquisa ancora-se então em referenciais doutrinários e normativos para consignar que as gestões públicas e privadas sobre o risco de sobrevinda do dano climático futuro são gestões de risco de escala diferenciada. Explicita-se as razões pelas quais elas são postas como gestão de risco catastrófico. A temática da gestão de risco catastrófico é detidamente trabalhada pelo capítulo, assim como as bases normativas que, em distintos contextos, endossam seu manuseio e aplicação em concreto.

O capítulo então avança na identificação dos atores chaves sobre os quais sopesam deveres jurídicos fundamentais de gestão condizente do risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro. Explica-se que gerir o risco catastrófico de sobrevinda da danosidade climática futura é, em síntese, exigir e agir para que se cumpra com o calendário de redução de emissões preconizado pela ciência, na escala e no ritmo previsto, sem atrasos, sem procrastinações e sem falsas soluções. Aclara-se que esta é a única gestão (pública e privada) indicada pelo sumo científico como potencialmente efetiva para minimizar concretamente o risco catastrófico de dano climático futuro, e é a gestão de risco climático que primordialmente se deve exigir de todo e qualquer tomador de decisão, seja ele um agente público, seja ele um agente privado.

Esclarece a escrita não haver certeza científica de que o empenho de todos os esforços mitigatórios de emissões nesta e na década vindoura assegure a desaceleração suficiente do ritmo de aquecimento danoso em curso. Mas reforça-se, em contrapartida, a certeza científica de que esta é a forma mais efetiva de se

minimizar o risco catastrófico de alcance de um modo descontrolado de funcionalidade do sistema climático.

São então aclarados de modo exemplificativo formas pelas quais os atores públicos e privados devem atuar, em suas esferas de atribuição, para coletivamente evitarem a sobrevinda de um cenário de irreversibilidade ao dano climático. Quanto aos agentes públicos, são expostos os deveres jurídicos na concepção dos regimes normativos e no exercício da competência legislativa, assim como os deveres incidentes no exercício da competência administrativa e no poder de polícia da Administração Pública, e igualmente os deveres na gestão pública interna e nas contratações públicas.

Em face dos agentes privados, é contextualizado o modo de gerenciamento do risco catastrófico de dano climático futuro e os deveres jurídicos das corporações privadas em atuação com produtos e serviços emissores. São detalhados os compromissos voluntários assumidos pelo setor privado para gestão do risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro, e é reforçada a vigência de instrumentos juridicamente vinculantes ao setor privado no regime jurídico brasileiro, trabalhando-se o sentido do dever constitucional e legal de cumprimento da função climática da propriedade privada e do empreendimento privado.

O gerenciamento do risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro pelo setor de investimentos e os deveres dos agentes de financiamento (públicos e privados) de atividades emissoras e das cadeias de produtos emissores é trazido à consideração, sendo compilado o histórico dos compromissos voluntários já assumidos pelo setor financeiro para gestão do risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro, assim como os instrumentos juridicamente vinculantes ao setor financeiro apostos pelo regime jurídico brasileiro, os quais embasam o sentido da exigência constitucional e legal de investimento responsável.

Em encerramento, considerando-se a pesquisa prévia empreendida e reportada pela escrita, perquire-se a aderência e o potencial manuseio do instituto da responsabilidade civil no âmbito de responsabilização em juízo pelos deveres concretos de prevenção e de precaução excepcional ao dano climático futuro. Reprisam-se as bases teóricas e jurisprudenciais já maturadas na evolução do instituto para a conformação da responsabilidade pelo dano ambiental no Brasil, e as circunstâncias que revelam a aplicabilidade do instituto no âmbito do dano climático futuro. Enaltece-se o potencial de individualização em juízo dos esforços preventivos

e precaucionais passíveis de serem articulados em face de agentes públicos e privados.

A pesquisa, em suma, orbita de modo precípua sobre os conceitos jurídicos que são centrais à racionalidade esperada pelo ramo jurídico Direito das Mudanças Climáticas. Compreende-se e respeita-se a informação científica posta, e nisso se assimila de modo evidente que a mitigação é, para além de medida de enfrentamento das causas das mudanças climáticas, igualmente o principal mecanismo cientificamente reconhecido como potencialmente eficaz à adaptação humana às mudanças climáticas. A crença no potencial de adaptação da humanidade às mudanças climáticas antropogênicas é, e como se passa a demonstrar no curso da escrita, em larga medida ilusória, justamente porque parte do pressuposto errôneo de que as mudanças a ocorrer no sistema climático sempre seriam processos de evolução lenta e gradual, aptos e compatíveis à resiliência humana conhecia. Esta suposição ignora ou faz vista grossa ao sumo uníssono do conteúdo científico já disponível, que aponta em sentido totalmente contrário.

A escrita, por conseguinte, é essencialmente jurídica, mas acolhe e presta deferência à ciência das mudanças climáticas de sua primeira até sua última palavra. Acredita-se que a relevância jurídica da presente investigação é evidente, mas merece ser igualmente enaltecida. São a rigor os próximos anos desta e, mais tardar, da década seguinte, que determinarão se os esforços humanos para reduzir drasticamente as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa, mantendo o aquecimento médio da superfície terrestre abaixo do limite cientificamente prescrito como imprescindível, possibilitarão um sistema climático habitável à humanidade.

Logo, perfilar quais são os conceitos jurídicos chaves que ativam o potencial de máximo contributo do ferramental jurídico posto à governança da crise climática parece fulcral. A presente escrita visa a concretamente contribuir com este propósito.

Refere-se, em acréscimo, que esta tese se vincula à linha de pesquisa “Sociedade, Novos Direitos e Transnacionalização”, do Programa de Doutorado em Direito da Unisinos. Por fim, consigna-se que a escrita possui aderência às pesquisas desenvolvidas pelo Professor Doutor Délton Winter de Carvalho, orientador da tese.

2 O BEM JURÍDICO TUTELADO PELO DIREITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A PROTEÇÃO INTERGERACIONAL DO SISTEMA CLIMÁTICO

Ao longo deste capítulo, procede-se à delimitação do bem jurídico elegido pelo sistema Direito como objeto de proteção do Direito das Mudanças Climáticas. Neste sentido, são examinadas as distintas esferas de normatização que tratam do tema, observando-se como estas convergem na identificação do bem merecedor de resguardo legal.

2.1 A RELEVÂNCIA DE IDENTIFICAR O BEM JURÍDICO OBJETO DE PROTEÇÃO PELO DIREITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Considera-se premissa elementar às discussões jurídicas atuais e futuras relacionadas à temática das mudanças climáticas antropogênicas⁴, que seja devidamente aclarado o conceito daquele que é o elemento central e objeto final de proteção do que se concebe como ramo jurídico⁵ nominado Direito das Mudanças Climáticas⁶. E este repousa precisamente na noção de sistema climático⁷.

⁴ O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) define 'antropogênico' como algo resultante ou produzido por ação humana. ALLEN, Myles *et al.* Summary for policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022). A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, por sua vez, define, no artigo 1, item 2, "Mudança do clima" como uma mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana, que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis. (Acesso ao texto original da Convenção-Quadro disponível no sítio eletrônico da UNFCCC: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Convention document**. Text of the Convention. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/history-of-the-convention/convention-documents>. Acesso em: 04 out. 2022).

⁵ PEEL, Jacqueline. Climate change law: the emergence of a new legal discipline. **Melbourne University Law Review**, St, Carlton, v. 32, n. 3, Mar. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255698592_Climate_Change_Law_The_Emergence_of_a_New_Legal_Discipline. Acesso em: 26 fev. 2022.

⁶ BRUNNÉE, Jutta *et al.* Overview of legal issues relevant to climate change. In: LORD, Richard *et al.* **Climate change liability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

⁷ Segundo conceitua o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), em todos os seus seis ciclos de avaliação científica já publicados, o sistema climático é uma unidade planetária composta pela junção interativa da atmosfera, criosfera, oceanos, superfície terrestre e biosfera. No mais recente Relatório, o AR6, o conceito encontra-se no Anexo VII, Glossário, p. 6. IPCC, AR6, 2021, Anexo VII, Glossário, p. 13. Acesso ao Relatório e seu Glossário em: ALLEN, Myles *et al.* Summary for policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat

Reconhece-se, de plano, que ao se nominar o Direito das Mudanças Climáticas como um ramo jurídico de autonomia própria, nele há de ser compreendida a existência de um regime jurídico de matriz tridimensional⁸, constituído pelos regimes internacional⁹, transnacional¹⁰¹¹ e nacional¹² de tratamento das mudanças climáticas antropogênicas e de seus efeitos, e que, portanto, é preciso buscar a necessária coerência terminológica em todas as dimensões que ora atuam, em diferentes camadas, juridicamente sobre a temática.

Atualmente, em distintos cenários e âmbitos de discussões, percebe-se uma mescla de sentidos e de abordagens manifesta quando em voga o conceito de sistema climático, seja ele o científico, seja ele a decodificação jurídica já conferida, no âmbito doutrinário, normativo e igualmente na incidência judicial em concreto.

À guisa de ilustrar, observa-se que, na doutrina internacional, ora se lançam uso de terminologias diversas, a exemplo de autores como Klaus Bosselmann, que evocam a importância do reconhecimento especificamente da atmosfera como um bem comum global¹³, e que postulam a deferência ao direito ao clima estável idêntico *status* internacional de reconhecimento jurídico já afeto aos direitos humanos¹⁴.

of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022

⁸ CARVALHO, Délton Winter de. Constitucionalismo climático: a tridimensionalidade do direito das mudanças climáticas. constituição, sistemas sociais e hermenêutica. *In*: TEIXEIRA, Anderson Vichinkeski; STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo (org.). **Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos**, n. 17. Blumenau: Dom Modesto, 2021. p. 86-105.

⁹ Segundo Daniel Farber e Cinnamon Carlane, conformam o regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas antropogênicas a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC, 1992), o Protocolo de Quioto (1997) e o Acordo de Paris (2015). FARBER, Daniel; CARLANE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. cap. 3, p. 57-89.

¹⁰ HEYVAERT, Veerle. Transnationalization of law: rethinking law through transnational environmental regulation. **Transnational Environmental Law**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 205-236, July 2017; GANGULY, Geetanjali. Judicial transnationalization. *In*: HEYVAERT, Veerle; DUVIC-PAOLI, Leslie-Anne (ed.). **Research handbook on transnational environmental law**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2020.

¹¹ SLAUGHTER, Anne-Marie. Judicial globalization. **Virginia Journal of International Law**, [S. l.], n. 40, p. 1103, 2000; BENVENISTI, Eyal. Reclaiming democracy: the strategic uses of foreign and international law by National Courts, **Am. J. Int'l L.**, [S. l.], n. 102, p. 241, 2008; BENVENISTI, Eyal; DOWNS, George W. National Courts, domestic democracy, and the evolution of international law. **Eur. J. Int'l L.** [S. l.], v. 20, n. 59, 2009.

¹² O regime jurídico nacional e subnacional sobre mudanças climáticas antropogênicas é abordado neste capítulo, a partir do tópico 6.

¹³ BOSSELMANN, Klaus. The atmosphere as a global commons. *In*: JARIA-MANZANO, Jordi; BORRAS, Susana (ed.). **Research handbook on global climate constitutionalism**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. cap. 5, p. 75.

¹⁴ BOSSELMANN, Klaus. **Common home conversations beyond UN75**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.commonhomeofhumanity.org/ch-conversations>. Acesso em: 08 set. 2021.

Há, concomitantemente, tanto no cenário doutrinário quanto no âmbito da litigância climática norte-americana, por exemplo, argumentações lançadas no sentido da existência de um dever jurídico baseado na ideia de confiança pública dos governados em seus governantes quanto ao resguardo da atmosfera¹⁵, assim como de outros recursos naturais de uso compartilhado (*nature's trust*, e variações como a *public trust doctrine*¹⁶), e o seu reverberar já transmudado por ocasião da apreciação judicial em concreto de postulações que ventilam tais argumentos, como sucedeu na manifestação da Magistrada Ann Aiken¹⁷, ao examinar em primeiro grau o litígio climático *Juliana v. USA*¹⁸. Aiken, na oportunidade, asseverou que um direito fundamental a um sistema climático viável à vida humana seria, no seu entendimento sobre o regime constitucional norte-americano, corolário dos direitos à vida e à liberdade. Reforçou a Magistrada, para tanto, o necessário desvelar de direitos não expressos na carta constitucional estadunidense, mas que derivariam da proteção à vida e à liberdade, os quais já haviam sido consagrados, ademais, pela Suprema Corte Americana ao apreciar, entretantes, a ação *Obergefell v. Hodges*¹⁹.

Ainda no cenário norte-americano, em pronunciamento feito em outubro de 2021, o Magistrado González, C.J., da Suprema Corte do Estado do Washington, ao dissentir do posicionamento de seus pares na apreciação do litígio *Aji P. et al v. State*

¹⁵ ABATE, Randall S. Atmospheric trust litigation: foundation for a constitutional right to a stable climate system? **George Washington Journal of Energy & Environmental Law**, Washington, v. 10, n. 1, p. 33-38, 2019.

¹⁶ Por todos, confira-se: WOOD, Mary Christina; BLUMM, Michael C. **The public trust doctrine in environmental and natural resources law**. 2nd ed. [S. l.]: Carolina Academic Press, 5 jun. 2015.

¹⁷ Íntegra da decisão proferida pela Juíza Federal do Estado do Oregon Ann Aiken pode ser consultada no sítio eletrônico do Sabin Center for Climate Change Law da Columbia Law School. UNITED STATES. District Court. District ff Oregon. Eugene Division. **Juliana v. United States**. Washington, DC, 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/juliana-v-united-states>. Acesso em: 08 set. 2021.

¹⁸ Em 2015, vinte e um jovens, além da organização Guardiões da Terra, entraram com uma ação climática constitucional (*Juliana v. Estados Unidos*) contra o governo federal dos Estados Unidos e vários de seus representantes perante a Justiça Federal do Estado do Oregon. A ação afirmara que, por meio de reiteradas decisões tomadas pelo governo federal americano ao longo de décadas, as mesmas contribuíram à exacerbação das mudanças climáticas antropogênicas, violando direitos constitucionais da geração mais jovem americana, representada pelos autores, à vida, à liberdade e à propriedade, além de deixar de proteger os recursos essenciais de confiança pública. Informações sobre o caso, decisões e documentos colacionados à tramitação do feito podem ser consultados em: OUR CHILDREN'S TRUST. **Juliana v. United States**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.ourchildrenstrust.org/juliana-v-us>. Acesso em: 08 set. 2021 ou em UNITED STATES. District Court. District ff Oregon. Eugene Division. **Juliana v. United States**. Washington, DC, 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/juliana-v-united-states>. Acesso em: 08 set. 2021.

¹⁹ Íntegra da decisão proferida pela Suprema Corte Americana em *Obergefell v. Hodges* pode ser consultada em: UNITED STATE. Supreme Court. **Obergefell v. Hodges**. [S. l.], 26 jun. 2015. https://www.supremecourt.gov/opinions/14pdf/14-556_3204.pdf. Acesso em: 01 set. 2021.

*of Washington*²⁰, pontuava que a ação em curso era uma oportunidade para decidir se a juventude do Estado de Washington possuía o direito a um sistema climático que sustentasse a vida humana e a correlata liberdade. González reforçaria, em sua manifestação, que o Tribunal de Washington não deveria evitar suas obrigações constitucionais de proteger não apenas os direitos dos jovens autores, mas de todas as gerações futuras que sofrerão as consequências das mudanças climáticas antropogênicas.

Com similar compreensão, os Magistrados Massen e Carney, da Suprema Corte do Alasca, ao apreciarem, em 28 de janeiro de 2022, o litígio *Sagoonick v. State of Alaska*, referiram, também dissentindo da maioria, que a Constituição do Alasca reconheceria o direito a um sistema climático capaz de sustentar a vida humana, a liberdade e a dignidade, conforme era postulado pelos autores no feito em análise²¹.

No contexto europeu, perante a Corte Administrativa de Paris, o Estado da França foi demandado ainda em dezembro de 2018 por um conjunto de organizações (*Fondation pour la Nature et l'Homme, Greenpeace France, Notre Affaire à Tous* e a *Oxfam France*), as quais alegavam que os direitos humanos dos cidadãos franceses estavam sendo violados pelo fracasso de seu governo em cumprir as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa. Deduziam os autores, entre outros argumentos, que haveria um princípio geral de Direito no sentido de que todos têm o direito de viver em um “sistema climático sustentável”, e que este seria um princípio geral justamente por se constituir em pré-requisito para a promoção do desenvolvimento sustentável atual e do gozo de direitos humanos pelas gerações futuras de franceses²².

²⁰ A ação *Aji P. v. State of Washington* foi ajuizada em fevereiro de 2018. Nela, jovens menores de 18 anos alegaram que o Estado de Washington e suas agências e autoridades indicadas violaram os direitos fundamentais dos autores ao criarem e manterem sistemas de transporte e de energia baseados em combustíveis fósseis. Informações sobre o caso, peças e documentos podem ser consultados em: WASHINGTON. Washington State Constitution. **Aji P. v. State of Washington**. Washington, DC, 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/case/aji-p-v-state-washington/>. Acesso em: 01 set. 2021.

²¹ Em 27 de outubro de 2017, dezesseis jovens entraram com uma ação judicial contra o Estado do Alasca, seu governador e agências do Estado no tribunal estadual do Alasca, alegando que os réus haviam violado seus direitos sob a constituição do Alasca ao implementarem uma “Política de Clima e Energia” que autorizava e facilitava atividades que produziam emissões de gases de efeito estufa e não implementavam padrões de mitigação climática. Informações sobre o caso, decisões e documentos podem ser consultados em: ALASKA. Superior Court. Third Judicial District, Anchorage. **Sagoonick v. State**. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/sinnok-v-alaska/>. Acesso em: 01 set. 2021.

²² Íntegra da inicial e das decisões proferidas no caso *Notre Affaire a tous* e outros v. França pode ser consultada em: FRANCE. Administrative Court of Paris. **Notre Affaire à Tous and Others V. France**.

Examinando de forma ampla e comparada a litigância climática em diferentes jurisdições, conduzida a partir de postulações baseadas em direitos humanos, o professor e pesquisador colombiano César Rodríguez Garavito ponderou que os julgados já proferidos, em Cortes de países sob diferentes tradições jurídicas, estariam robustecendo a afirmação de um direito constitucional fundamental a um sistema climático habitável, e que deste reconhecimento derivaria a exigência de ação climática compatível com sua efetiva implementação²³.

Nesta mescla de usos e de sentidos já conferidos juridicamente ao termo ‘sistema climático’, culmina-se com o prenúncio também de reformas constitucionais²⁴, já ultimadas²⁵, em curso ou sugeridas²⁶, para buscar-se viabilizar a

Paris, 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/notre-affaire-a-tous-and-others-v-france/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

²³ GARAVITO, César Rodríguez. Litigar la emergencia climática. El auge de los litigios basados em derechos humanos para la acción climática. In: GARAVITO, César Rodríguez (ed.). **Litigar la emergencia climática**. La movilización ciudadana ante los Tribunales para enfrentar la crisis ambiental y asegurar derechos básicos. [S. l.], Siglo Veintiuno, 2022. cap. 1, p. 43.

²⁴ Na França, o Presidente Emmanuel Macron anunciava em 14 de dezembro de 2020 a realização de um *referendum* para votação de Proposta de Emenda ao texto da Constituição da Francesa. A redação original da cláusula fora proposta por um painel que reunia 150 cidadãos franceses, e nela incluía-se as noções de biodiversidade e de enfrentamento das mudanças climáticas expressamente no artigo 1º da Carta Constitucional Francesa. A tramitação da proposta, contudo, não foi autorizada pelo Senado da França em junho de 2021. COFFEY, David. **French Senate blocks referendum on climate change**. [S. l.], 6 jul. 2021. Disponível em: <https://www.rfi.fr/en/france/20210706-french-senate-blocks-referendum-on-climate-change>. Acesso em: 10 jun. 2022.

²⁵ Em artigo sobre o tema, intitulado “*Global Climate Constitutionalism and Justice in the Courts*”, os doutrinadores James R. May e Erin Daly realizaram o mapeamento de Constituições nacionais que incorporaram recentemente as mudanças climáticas em seus textos. MAY, James R.; DALY, Erin. **Global climate constitutionalism and justice in the Courts**. In: JARIA-MANZANO, J.; BORRÁS, S. (ed.). *Research handbook on global climate constitutionalism*. Chetnam: Edward Elgar Publishing Limited, 2019. p. 235-245.

²⁶ A Suprema Corte da Irlanda, ao apreciar o litígio climático *Friends of the Irish Environment v. The Government of Ireland & Other*, destacou que na maioria dos países que possuem o direito constitucional a um meio ambiente saudável, isso fora consagrado por meio de emendas constitucionais formais, sinalizando que um referendo popular poderia ser o método mais adequado para adicionar tal reconhecimento, e suas implicações no âmbito das mudanças climáticas, ao texto constitucional Irlandês. Na ação, o grupo autor argumentara que a aprovação do Plano Nacional de Mitigação do governo irlandês em 2017 violava a Lei de Ação Climática e Desenvolvimento de Baixo Carbono da Irlanda de 2015, além da Constituição da Irlanda e das obrigações decorrentes da Convenção Europeia dos Direitos do Homem, em particular o direito à vida e o direito à vida privada e familiar. A parte autora alegava que o Plano Nacional de Mitigação, que visa a transição para uma economia de baixo carbono até 2050, era inconsistente com a Lei e com os compromissos de direitos humanos da Irlanda, especificamente porque não fora projetado para alcançar reduções de emissões substanciais de curto prazo, conforme seria cientificamente prescrito como necessário. Em 31 de julho de 2020, o Supremo Tribunal Federal da Irlanda emitiu sua decisão anulando o Plano Nacional de Mitigação. O Tribunal reconheceu que o Plano ficara aquém do tipo de especificidade que a Lei exige, na medida que não se entenderia de modo detalhado como a Irlanda alcançaria seus objetivos de mitigação para 2050. O Tribunal explicou que “um plano conforme deve ser suficientemente específico quanto à política ao longo de todo o período até 2050.” O Tribunal, no entanto, determinou que a autora careceria de legitimidade para apresentar suas reivindicações ao abrigo da Constituição da Irlanda ou da CEDH. Consulta à decisão proferida pelo Supremo Tribunal da Irlanda disponível em: IRELAND. Supreme Court. **Friends of the Irish Environment v. The Government of Ireland &**

inclusão expressa em Constituições nacionais e mesmo subnacionais²⁷, a partir de diferentes abordagens, direitos e deveres fundamentais relacionados especificamente às mudanças climáticas, e um espectro variado de terminologias para ventilar as hipóteses e abrangências de proteção almejadas. Este movimento tem sido designado por autores como Jaria-Manzano e Susana Borràs²⁸, Délton Winter de Carvalho²⁹ e Alessandra Lehmen³⁰ como uma vertente do constitucionalismo climático, reconhecendo-se que, concomitante às iniciativas de alteração dos textos constitucionais, o fenômeno do constitucionalismo climático igualmente englobaria a afirmação de que os direitos fundamentais já positivados nas Constituições vigentes abrangem o resguardo e a tutela que ora seriam reconhecidos à proteção climática.

No intuito, inclusive, de mapear e de divulgar o surgimento de previsões relacionadas às mudanças climáticas em Constituições, o *Edinburgh Centre for Constitutional Law* e o *Grantham Research Institute* firmaram parceria³¹ com este propósito, sendo possível compilar e acompanhar as previsões incluídas nos textos constitucionais a partir da base de dados nominada *Climate Change Laws of the World*, mantida pelo instituto londrino. Até o momento, foram identificadas onze Constituições nacionais com dispositivos relacionados às mudanças climáticas, nos

Other. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/friends-of-the-irish-environment-v-ireland/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁷ No contexto de reformas pretendidas em Constituições de Estados norte-americanos, há um movimento em curso nos últimos anos, nominado pela pesquisadora Maya Van Rossum como “*Green Amendment*”, que visa inserir dispositivos claros e específicos de proteção à vida e ao meio ambiente sadio. ROSSUM, Maya K. van. **The green amendment**. Securing our right to a healthy environmental. Austin: Disruption Books, 2017.

²⁸ JARIA-MANZANO, Jordi; BORRÀS, Susana. Introduction to the research handbook on global climate constitutionalism. In: JARIA-MANZANO, Jordi; BORRÀS, Susana (ed.). **Research handbook on global climate Constitutionalism**. Chetenham: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 1-17.

²⁹ CARVALHO, Délton Winter de. Constitucionalismo climático: a tridimensionalidade do direito das mudanças climáticas. constituição, sistemas sociais e hermenêutica. In: TEIXEIRA, Anderson Vichinkeski; STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo (org.). **Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos**, n. 17. Blumenau: Dom Modesto, 2021. p. 86-105.

³⁰ LEHMEN, A. Advancing strategic climate litigation in Brazil. **German Law Journal**, [S. l.], n. 22, p. 1471-1483, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.1017/glj.2021.82>. Acesso em: 10 mar. 2022.

³¹ Noticiando o mapeamento conjunto de normas sobre mudanças climáticas em Constituições entre o *Grantham Institute for Climate Change* e o *Edinburg Centre for Constitutionalism Law*, confira-se: GRANTHAM INSTITUTE FOR CLIMATE CHANGE AND THE ENVIRONMENT. **The 11 nations heralding a new dawn of climate constitutionalism**. London, 2 Dec. 2021. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/news/the-11-nations-heralding-a-new-dawn-of-climate-constitutionalism/>. Acesso em: 08 mar. 2022.

seguintes países: Argélia³², Bolívia³³, Costa do Marfim³⁴, Cuba³⁵, República Dominicana³⁶, Equador³⁷, Tailândia³⁸, Tunísia³⁹, Venezuela⁴⁰, Vietnã⁴¹ e Zâmbia⁴².

³² A Constituição da República Democrática do Povo da Argélia foi adotada em 2020, após um referendo realizado em 1 de novembro de 2020. No preâmbulo, há uma referência à preocupação quanto às mudanças climáticas, nos seguintes termos: “As pessoas continuam preocupadas com a degradação ambiental e os efeitos negativos das mudanças climáticas, e estão ansiosas para garantir a proteção do meio ambiente natural e o uso racional dos recursos naturais a fim de preservá-los para as gerações futuras”. Íntegra da Constituição da Argélia pode ser consultada em: ARGELIA. **Constitución de Argelia**. Argelia, 2020. Disponível em: <https://www.bcn.cl/procesoconstituyente/comparadordeconstituciones/constitucion/dza>. Acesso em: 03 jan. 2022.

³³ A Constituição da Bolívia foi promulgada em 07 de fevereiro de 2009. Em seu artigo 407, dispõe: “Art. 407. São objetivos da política do Estado para o desenvolvimento rural integral, em coordenação com as entidades territoriais autônomas e descentralizadas: [...] 4. Proteger a produção agropecuária e agroindustrial de desastres naturais e intempéries climáticas, e catástrofes geológicas. A lei deverá prever a criação de seguro agrícola”. Íntegra da Constituição da Bolívia pode ser consultada em: BOLÍVIA. **Constitución Política del Estado (CPE)**. Ciudad de El Alto de La Paz, 2009. Disponível em: <https://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas>. Acesso em: 03 jan. 2022.

³⁴ No Preâmbulo da Constituição da Costa do Marfim, promulgada em 2016, o texto inclui uma disposição para expressar o compromisso do país em contribuir para a proteção do clima, assim dispondo: “Nós, o Povo da Costa do Marfim; [...] Expressar o nosso compromisso em: [...] contribuir para a proteção do clima e para a manutenção de um ambiente saudável para as gerações futuras; [...] Íntegra da Constituição da Costa do Marfim pode ser acessada em: COTE D'IVOIRE. **Constitution of the Republic of Cote d'Ivoire**. Cote d'Ivoire, 2000. Disponível em: <https://www.ecolex.org/details/legislation/constitution-of-the-republic-of-cote-divoire-lex-faoc128667/>. Acesso em: 03 jan. 2022.

³⁵ A atual Constituição de Cuba foi proclamada em 10 de abril de 2019 e inclui, em seu artigo 16, que aborda as relações internacionais, a alínea ‘f’, que dispõe que o País: “promove a proteção e conservação do ambiente e o enfrentamento às mudanças climáticas, que ameaçam a sobrevivência da espécie humana, com base no reconhecimento de responsabilidades comuns, mas diferenciadas; o estabelecimento de uma ordem econômica internacional justa e equitativa e a erradicação de padrões irracionais de produção e consumo.” Íntegra da Constituição Cubana pode ser acessada em: CUBA **Constitución de la República de Cuba**. La Habana Lugar: Granma, 2019 Disponível em: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191016105022/Constitucion-Cuba-2019.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.

³⁶ A Constituição em vigor na República Dominicana foi promulgada em 26 de janeiro de 2010 e incorporou a adaptação às mudanças climáticas como elemento fundamental da política de planejamento territorial e ambiental do país (Art. 194). Íntegra da Constituição da República Dominicana pode ser consultada em: LA REPÚBLICA DOMINICANA. **Constitución de la República Dominicana**. Santo Domingo de Guzmán, 2015. Disponível em: <https://republica-dominicana.justia.com/nacionales/constitucion-de-la-republica-dominicana/>. Acesso em: 03 jan. 2022.

³⁷ A Constituição da República do Equador (2008) contém dois artigos relacionadas à gestão das mudanças climáticas no país. O artigo 413º visa promover a eficiência energética; o desenvolvimento e uso de práticas e tecnologias ambientalmente limpas e saudáveis; energias renováveis, diversificadas, de baixo impacto que não colocam em risco a soberania alimentar; o equilíbrio ecológico dos ecossistemas; e o direito à água. O artigo. 414 visa a adoção de medidas adequadas e transversais para a mitigação das mudanças climáticas, limitando tanto a Emissões de GEE, como desflorestamento e poluição do ar; adotando também medidas para a conservação das florestas e da vegetação; e para a proteção da população em risco. Íntegra da Constituição do Equador pode ser consultada em: ECUADOR. **Constitucion de la Republica del Ecuador**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.

³⁸ Em 07 de agosto de 2016, a Tailândia realizou um referendo e aprovou uma nova Constituição, que passou a vigorar em 2017. O Capítulo XVI da Constituição da Tailândia refere-se a reformas nacionais que, entre outros, devem ter como objetivo que a nação goze de “desenvolvimento sustentável de acordo com a filosofia da economia de suficiência e equilíbrio entre desenvolvimento material e espiritual” (seção 257). Na seção seguinte, 258, se refere que as reformas nacionais devem ser realizadas para alcançar políticas, administrativas, legais, processo de justiça, resultados educacionais, econômicos e outros. Dentro da categoria “outros”, a Constituição prevê a proteção do

No cenário pátrio, da mesma forma, e em especial no curso dos últimos quatro anos, observa-se robustecer a discussão sobre a noção de sistema climático e a busca de sua categorização jurídica apropriada⁴³. Ainda no desfecho de 2019, era publicado na Revista de Direito Ambiental do Instituto O Direito Por um Planeta Verde, em seu volume 96, artigo desta autora, em conjunto com o professor Délton Winter de Carvalho, intitulado “*O Legado de Juliana v. USA para o futuro da litigância climática no Brasil.*”⁴⁴ Nele então se refletia sobre a influência da ação judicial estadunidense para o contexto futuro da litigância climática brasileira, e se pontuava os caminhos para o eventual reconhecimento de um direito fundamental a um sistema climático

meio ambiente, referindo-se, especificamente, à aquisição de um sistema de gestão de recursos hídricos que considere a demanda hídrica, o meio ambiente e as mudanças climáticas. Íntegra da Constituição da Tailândia pode ser consultada em: THAILAND. **Thailand's Constitution of 2017**. [S. l.], 2017. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Thailand_2017.pdf?lang=en. Acesso em: 08 mar. 2022.

³⁹ A atual Constituição da Tunísia foi aprovada em 26 de janeiro de 2014. O preâmbulo observa “a necessidade de contribuir para um clima seguro e a proteção do meio ambiente”, e o artigo 45 obriga o Estado a garantir “um clima sadio e o direito a um meio ambiente sadio e equilibrado” e “fornecer os meios necessários para eliminar a poluição ambiental”. Íntegra da Constituição da Tunísia pode ser consultada em: TUNISIA. **Tunisia's Constitution of 2014**. [S. l.], 2014. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Tunisia_2014.pdf. Acesso em: 08 mar. 2022.

⁴⁰ A Constituição da Venezuela data de 1999. O capítulo IX abora os direitos relacionados ao meio ambiente, e nele o artigo 127 estabelece como dever fundamental do Estado, com a participação ativa da sociedade, assegurar que a população se desenvolva em um ambiente livre de poluição, no qual o ar, a água, o solo, as costas, o clima, a camada de ozônio e as espécies vivas recebam proteção especial, de acordo com a lei. Íntegra da Constituição da Venezuela pode ser consultada em: VENEZUELA. **Venezuela (Bolivarian Republic of)'s Constitution of 1999 with Amendments through 2009**. [S. l.], 2009. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Venezuela_2009.pdf?lang=en. Acesso em: 10 mar. 2022.

⁴¹ A Constituição do Vietnã foi aprovada em 1992, e recebeu emendas em 2001 e em 2013. O parágrafo primeiro do artigo 63 estabelece que o Estado tem uma política de proteção ao meio ambiente; gere e utiliza os recursos naturais de forma eficaz e estável; protege a natureza e a biodiversidade; toma iniciativa na prevenção e resistência contra calamidades naturais e resposta às mudanças climáticas. Íntegra da Constituição do Vietnã pode ser consultada em: VIETNAM. **Viet Nam's Constitution of 1992 with Amendments through 2013**. [S. l.], 2013. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Socialist_Republic_of_Vietnam_2013.pdf?lang=en. Acesso em: 08 mar. 2022.

⁴² A Constituição da Zâmbia foi promulgada em 1991 e alterada pela última vez em 2016. Dispõe, em seu artigo 257, alínea ‘g’ que o Estado deve, na utilização dos recursos naturais e na gestão do meio ambiente, estabelecer e implementar mecanismos que abordem as mudanças climáticas. Íntegra da Constituição da Zâmbia pode ser consultada em: ZAMBIA. **Zambia's Constitution of 1991 with Amendments through 2016**. [S. l.], 2016. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Zambia_2016.pdf?lang=en. Acesso em: 08 mar. 2022.

⁴³ Em setembro de 2020, uma referência expressa ao necessário reconhecimento do sistema climático como bem jurídico no sistema normativo brasileiro foi feita pelo Ministro Herman Benjamin durante a Conferência de Abertura de Seminário Internacional sobre Direito das Mudanças Climáticas organizado pelo Instituto O Direito por um Planeta Verde. BENJAMIN, Antônio Herman. **Conferência de abertura**. 4º Seminário Internacional do Instituto Planeta Verde - Direito das Mudanças Climáticas. Webinar. [S. l.], set. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=LrflL4hvdpo&list=PLJx51746d6kQe7NsgwdjF_JA_pP6AKKmV. Acesso em: 27 dez. 2021.

⁴⁴ CARVALHO, Délton Winter de; ROSA, Rafaela Santos Martins da. O legado de “Juliana v. USA” para o futuro da litigância climática no Brasil. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 24, n. 96, p. 273-299, 2019.

capaz de sustentar a vida humana, a partir das implicações que a discussão ocorrida em Juliana, de fundo eminentemente constitucional, poderiam reverberar no País.

Em setembro de 2020, em sede de audiência pública no ensejo da ADPF 708, perante o Supremo Tribunal Federal, os juristas brasileiros Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer expressamente deduziriam a necessidade de reconhecimento em juízo do que ventilaram como um direito fundamental a um “clima estável”, ou à “estabilidade do sistema climático”⁴⁵, reforçando em escrita posterior a existência, em nosso ordenamento, do direito fundamental à integridade do sistema climático⁴⁶.

No mesmo sentido, afirmando o princípio nominado como integridade do sistema climático, que internamente também decorreria dos termos do Código Florestal de 2012, há decisão prolatada em setembro de 2020 no âmbito do Superior Tribunal de Justiça, em sua Segunda Turma, ao apreciar o Recurso Especial n.º 1.782.692-PB, sendo a Relatoria do Ministro Herman Benjamin. Em decisão posterior, reforçou o Ministro Herman que a legislação ambiental brasileira fixaria piso, e não teto, à proteção da saúde humana, da biodiversidade, da paisagem e também do sistema climático⁴⁷. Reprisando as considerações do Ministro Herman, igualmente verificam-se decisões posteriores proferidas no âmbito do Superior Tribunal de Justiça⁴⁸.

Quiçá como reforço deste *momentum* no Brasil, observa-se que já foram apresentadas duas propostas de emenda constitucional diretamente relacionadas ao tema. A PEC 233/2019⁴⁹, na qual se intenta a inclusão da “manutenção da

⁴⁵ Íntegra da manifestação proferida por Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer durante a audiência pública na ADPF 708 pode ser consultada em: SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Litigância climática, proteção do meio ambiente e ADPF 708/DF**. [S. l.]: GEN Jurídico, 2020. Disponível em: <https://genjuridico.jusbrasil.com.br/artigos/934334880/litigancia-climatica-protacao-do-meio-ambiente-e-adpf-708-df>. Acesso em: 01 mar. 2021.

⁴⁶ Na edição de junho de 2021 da obra *Direito Constitucional Ecológico*, os professores Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer reforçaram que a afirmação do direito fundamental à integridade do sistema climático igualmente conduziria ao reconhecimento de deveres estatais específicos de proteção, derivados diretamente da previsão do inciso I no § 1º do art. 225 da CF/1988. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito constitucional ecológico: Constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 7. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021. p. 74.

⁴⁷ BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. AgInt no REsp 1688885/SP. Segunda Turma. Relator: Ministro Herman Benjamin. 01 de setembro de 2020. **Diário de Justiça Eletrônico**, Brasília, DF, p. 107, 20 out. 2020.

⁴⁸ BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. REsp 1911299/CE (2020/0334203-4), Relator: Ministro Og Fernandes. 19 de março de 2021. **Diário de Justiça Eletrônico**, Brasília, DF, 23 mar. 2021.

⁴⁹ No Senado Brasileiro, tramita a PEC 233, proposta em 2019, para acrescentar o inciso X ao artigo 170, e o inciso VIII ao parágrafo 1º do artigo 225 da CF 1988, em ambos passando a constar, segundo a proposta, novos incisos, nos seguintes termos: Artigo 170, X: – manutenção da estabilidade climática, adotando ações de mitigação da mudança do clima e adaptação aos seus efeitos adversos; e Artigo 225, § 1º, inciso VIII – adotar ações de mitigação da mudança do clima e de adaptação aos

estabilidade climática” como princípio da ordem econômica, além de inclusão, no capítulo específico da tutela ambiental, de um inciso VII ao parágrafo 1º do artigo 225, para compelir a adoção, pelo poder público, de ações de mitigação⁵⁰ da mudança do clima e de adaptação⁵¹ aos seus efeitos adversos.

Além da PEC 233/2019, a Frente Parlamentar Ambientalista é autora da PEC 237/2021⁵², nominada pela Frente como a “PEC do Clima”, e que tem como objetivo inserir a expressão “segurança climática” no caput do artigo 5º da Constituição Federal, além de acrescentar um inciso X ao artigo 170, e um inciso VIII ao parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal.

No desfecho de 2021, delineando as premissas que deveriam ser pontuadas para a configuração do sistema climático como bem jurídico pelo Direito das Mudanças Climáticas, sobreveio nova publicação desta autora, novamente em escrita com o professor Carvalho⁵³. Na oportunidade, foi reforçada a necessidade de uma adequada tradução dos conceitos científicos sobre mudanças climáticas antropogênicas pelos operadores jurídicos, nas distintas esferas de normatização que orbitam sobre a matéria, examinando-se o sumo dos ciclos de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) produzidos até aquele

seus efeitos adversos. Consulta ao andamento da PEC em: BRASIL. Senado Federal. **PEC 233**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/140340>. Acesso em: 08 set. 2021.

⁵⁰ O glossário do AR6 do IPCC conceitua Mitigação (das mudanças climáticas) como uma intervenção humana para reduzir as emissões ou aumentar os sumidouros de gases de efeito estufa. MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

⁵¹ O AR6 do IPCC também conceituou adaptação em seu glossário, considerando adaptação em sistemas humanos como o processo de ajuste ao clima atual (de 2021) ou ao esperado e seus efeitos, para moderar os danos ou explorar oportunidades benéficas. Em sistemas naturais, o AR6 conceitua adaptação como o processo de ajuste ao clima atual e a seus efeitos; ressaltando que a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado e seus efeitos. MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

⁵² Consulta e acompanhamento da PEC 237/2021 podem ser feitas no sítio da Câmara dos Deputados: BRASIL. Câmara dos Deputados. **PEC 37/2021**. Proposta de Emenda à Constituição. Altera o art. 5º, caput, acrescenta o inciso X ao art. 170 e o inciso VIII ao §1º do artigo 225 da Constituição Federal. Brasília, DF, 2021. Disponível em: [Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2304959](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2304959). Acesso em: 29 out. 2021.

⁵³ CARVALHO, Délton Winter de; ROSA, Rafaela Santos Martins da. Premissas para a configuração do sistema climático como bem jurídico. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, ano 26, v. 104, p. 299-324, out./dez. 2021.

momento, que antecediam aos atuais Relatórios dos Grupos de Trabalho I, II e III do AR6, como base e premissa necessária à adequada conceituação científica da expressão sistema climático.

Doravante, considerando todo o aporte de dados e de informações científicas que a partir de agosto de 2021 até a presente data seguiram sendo sumarizados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), reputa-se fundamental aclarar da forma ainda mais minudente e completa possível a temática, e a isto se dedicará o primeiro capítulo desta escrita.

Ora, revolvendo-se as abordagens mencionadas (e aqui pinçam-se apenas algumas), observa-se que, seja no contexto jurídico internacional seja pátrio, e mesmo no âmbito da apreciação em concreto de litígios climáticos⁵⁴, ainda se vê persistir uma sobreposição de nomenclaturas quando em voga o uso preciso da terminologia “sistema climático”, e o que este conceito, eminentemente científico, de fato representa. Por hora se lançam uso de expressões que, a rigor, possuem sentidos científicos distintos, já desvelados pelas autoridades habilitadas, e inclusive assimilados pela ordem normativa internacional e nacional positivadas e vigentes.

Logo, como desde a introdução deste texto se sustenta, ainda que louvável e genuíno o intuito de contribuir e de reforçar o senso de urgência que a demanda pelo enfrentamento contundente do cenário de exacerbação das mudanças climáticas

⁵⁴ O último Relatório publicado pela UNEP sobre a temática da litigância climática, denominado *Global Climate Litigation Report: Status Review*, de janeiro de 2020, conceitua “litígios climáticos” como os casos que levantam questões materiais de lei ou fáticas relacionados à mitigação das mudanças climáticas, à adaptação, ou a ciência das mudanças climáticas. Esses casos, esclarece a UNEP, são apresentados a uma série de órgãos administrativos ou judiciais, sendo normalmente identificados com palavras-chave como mudança climática, aquecimento global, mudança global, gases de efeito estufa (GEEs) e aumento do nível do mar, e mesmo os casos que realmente levantam problemas de lei ou fáticos relacionados às mudanças climáticas, mas que por ventura não fazem uso desses termos específicos, estão incluídos no conceito de litígio climático da UNEP. O Relatório exclui casos em que a discussão da mudança climática é acidental ou onde uma teoria jurídica não climática guiaria o resultado substantivo da ação. Assim, quando palavras ou expressões chaves como ‘mudanças climáticas’ são usadas apenas como uma referência passageira ao fato e a mudança do clima não são relacionados às leis, políticas ou ações realmente em questão, o caso é excluído do conceito de litígio climático preconizado pela UNEP. Íntegra ao conteúdo do Relatório pode ser consultada em: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Global climate litigation report: 2020 status review**. Nairobi, 26 Jan. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-climate-litigation-report-2020-status-review>. Acesso em: 04 dez. 2021.

antropogênicas⁵⁵⁵⁶ impõe, determinadas imprecisões conceituais podem acabar confundindo e reforçando as já sobressalentes dificuldades de condução desta temática pelos operadores do Direito. A percepção de que os sistemas jurídicos dependem das informações e dos conceitos científicos escorregados para equacionar de forma precisa os conflitos ambientais⁵⁷ é superdimensionada no contexto das mudanças climáticas antropogênicas e dos conflitos especificamente climáticos⁵⁸.

Portanto, assimilando este macro cenário, busca-se aqui essencialmente um esforço de reflexão fulcral aos raciocínios postos nos capítulos subsequentes, qual seja o de delimitar o conceito que se materializa como elemento chave às discussões jurídicas em torno da matéria. E tal marco pesa sobre a noção de sistema climático, suas características, componentes e suas especificidades, assim como na identificação do objetivo de proteção que decorre de sua adequada compreensão, e

⁵⁵ Ainda em novembro de 2019, um grupo de mais de onze mil cientistas de 153 países publicou relatório conjunto declarando que o mundo "enfrenta uma emergência climática clara e inequívoca" (RIPPLE, William J. *et al.* World scientists' warning of a climate emergency. **BioScience**, [S. l.], v. 70, n. 1, p. 812, Jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>. Acesso em: 04 dez. 2021). Desde então, países, blocos de países, cidades e outras subdivisões políticas já reconheceram, mediante diferentes nomenclaturas e mecanismos, situação ou estado de emergência climática. Compilação de declarações de emergência climática já firmadas por leis, por atos executivos e também por entidades não governamentais pode ser consultada em: CLIMATE emergency declaration. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://climateemergencydeclaration.org/>. Acesso em: 04 dez. 2021.

⁵⁶ No Brasil, alguns municípios como Recife em Pernambuco (Decreto 33.080/2019), São Sepé, no Rio Grande do Sul (Decreto 4.215/21), e o Rio de Janeiro (Lei n.º 7.315/2022) já declararam emergência climática. Está, ainda, em tramitação projeto de lei para o reconhecimento de estado de emergência climática em todo o país. O PL 3961/2020, apresentado em 28 de julho de 2020, decreta o estado de emergência climática, estabelece a meta de neutralização das emissões de gases de efeito estufa no Brasil até 2050 e prevê a criação de políticas para o que denomina 'transição sustentável'. No âmbito dos Estados, da mesma forma, foram apresentados projetos de lei para igualmente decretar emergência climática, a exemplo de Alagoas (PL 771/2021) e de São Paulo (PL 759/2021).

⁵⁷ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017. p. 446.

⁵⁸ Diferenciando uma ação civil pública ambiental de uma ação civil pública climática no Brasil, é pioneira a decisão proferida em 19 de agosto de 2021 pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região, em sede de Agravo de Instrumento n.º 5033746-81.2021.4.04.000/PR, relatado pela Desembargadora Federal Vânia Hack de Almeida, no ensejo da apreciação do litígio climático proposto pelo Instituto de Estudos Amazônicos, quando consignou a Desembargadora Relatora expressamente que: "[...] em resumo, as ações civis públicas climáticas são especiais, vocacionadas ao geral e ao internacional; comparadas com as ações civis públicas ambientais, delas são colaterais, compartilhando apenas a raiz, qual seja, o meio ambiente. A temática e o ferramental são diversos. Não há – ontologicamente – como lhes por um tipo comum". Em 07 de dezembro de 2021, a decisão monocrática foi confirmada no julgamento colegiado do Agravo pelo TRF4. Íntegra da decisão pode ser consultada em: BRASIL. Tribunal Regional Federal (4. Região). **Agravo de instrumento n.º 5033746-81.2021.4.04.000/PR**. Agravante: Instituto de Estudos Amazônicos -IEA. Agravado: União – Advocacia Geral da União. Relatora: Desembargadora Federal Vânia Hack de Almeida. 7 de dezembro de 2021. Disponível em: www.jusclima2030.jfrs.jus.br/litigios. Acesso em: 18 dez. 2021.

o seu já maduro reconhecimento como bem jurídico em distintas esferas de normatização.

Reconhece-se, de plano, que qualquer intento, atual ou futuro, de promover o acolhimento da noção de sistema climático em ordenamentos jurídicos, seja a nível constitucional seja em diplomas legais infraconstitucionais, e igualmente na apreciação a ser procedida em concreto, no âmbito de demandas administrativas e/ou judiciais relacionadas com o objeto máximo de proteção a ser buscado no trato jurídico da matéria, deve ser compromissário desta realidade⁵⁹. Não se parte, em absoluto, de um marco zero de proteção normativo-jurídica; ao revés, já há um longo percurso de normatização da temática, o qual em muito suplanta, inclusive no contexto pátrio, uma pretensa necessidade de reformas constitucionais ou infraconstitucionais.

O que será fundamental observar, e aqui se fará o devido escrutínio neste sentido, é se houve, nas distintas esferas de normatização do fenómeno das mudanças climáticas antropogênicas, uma adequada transposição do conceito científico de sistema climático ao conceito jurídico de sistema climático. E, ainda mais fundamental e decisivo, se as formas indicadas gradualmente pela ciência sobre a temática, em consenso, como necessárias à proteção e resguardo, com vistas à efetividade, do sistema climático, foram traduzidas em metas, ações e planos normativos e regulatórios paulatinamente acordados.

O que se deve esperar de qualquer apreciação judicial atual e futura condizente⁶⁰ sobre o tema, aliás, é de que haja plena consciência e assimilação deste contexto, e que os desfechos das lides climáticas traduzam a melhor compreensão

⁵⁹ Debatendo os argumentos suscitados em litígios climáticos que atualmente submetem à apreciação judicial a invocação de reconhecimento de um direito a um sistema climático capaz de sustentar a vida humana, os quais conectam diretamente as mudanças climáticas à proteção dos direitos humanos, confira-se: RODRÍGUEZ-GARAVITO, César. **Litigating the climate emergency: the global rise of human rights-based litigation for climate action**. Cambridge: Cambridge University Press, June 4, 2021. (Globalization and Human Rights Book Series). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3860420orhttp://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3860420>. Acesso em: 21 dez. 2021.

⁶⁰ A avaliação judicial sobre os conflitos climáticos exige, como premissa elementar a qualquer raciocínio jurídico adequado, atenção e deferência ao mais atual conhecimento científico disponível sobre a temática. Assim consignou o início da fundamentação firmado pela Corte de Haia na Holanda ao apreciar em primeiro grau a ação *Milieudefensie* e outros v. Royal Dutch Shell: “O Tribunal interpreta o padrão de cuidado não escrito do livro aplicável 6 Seção 162 Código Civil Holandês com base nos fatos e circunstâncias relevantes, a melhor ciência disponível sobre mudanças climáticas perigosas e como gerenciá-la, e o consenso internacional generalizado de que os direitos humanos oferecem proteção contra os impactos das perigosas mudanças climáticas e que as empresas devem respeitar os direitos humanos.” Tradução livre pela autora. Consulta ao conteúdo da ação, assim como à íntegra da decisão proferida em maio de 2021, pode ser obtida em: NETHERLANDS. The Hague. **Milieudefensie et al. v. Royal Dutch Shell plc**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/milieudefensie-et-al-v-royal-dutch-shell-plc/>. Acesso em: 01 out. 2021.

possível sobre a realidade do sistema climático planetário no momento em que forem proferidas. A apreciação em concreto deve ser capaz de aferir, entretanto, a congruência ou não entre as ações indicadas pela ciência como necessárias à proteção suficiente⁶¹ do bem jurídico já erigido⁶², e as ações planejadas e/ou realizadas, seja por entes públicos seja por entes privados, seja pelos financiadores de tais ações. Em suma, compreender que a proteção e o resguardo perene do sistema climático é a premissa hábil a permitir um planeta habitável⁶³ à humanidade converte-se hoje em imperativo também aos sistemas e operadores jurídicos.

2.2 O CONCEITO CIENTÍFICO DE SISTEMA CLIMÁTICO

Na trajetória de identificação e delimitação do objeto de resguardo afeto ao Direito das Mudanças Climáticas, o respeito e endosso à informação posta pelo conteúdo científico é elementar. Por conseguinte, é fundamental identificar as razões pelas quais se credita a um órgão intergovernamental a condição de provedor do estado da arte a respeito do conhecimento científico sobre a matéria.

⁶¹ Sobre a exigência de proteção suficiente de bens jurídicos, confira-se: MENDES, Gilmar Ferreira; COELHO, Inocêncio Mártires; GONET BRANCO, Paulo Gustavo. **Curso de direito constitucional**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, Instituto IDP. 2009. p. 367.

⁶² Consoante reforçou o Ministro Luís Barroso, ao apreciar o RE 878.694/MG, o princípio da proporcionalidade, tal como é hoje compreendido, não possui apenas uma dimensão negativa, relativa à vedação do excesso, que atua como limite às restrições de direitos fundamentais que se mostrem inadequadas, desnecessárias ou desproporcionais em sentido estrito. Ele abrange, ainda, uma dimensão positiva, referente à vedação à proteção estatal insuficiente de direitos e princípios constitucionalmente tutelados. A ideia nesse caso é a de que o Estado também viola a Constituição quando deixa de agir ou quando não atua de modo adequado e satisfatório para proteger bens jurídicos relevantes. Tal princípio tem sido aplicado pela jurisprudência do Supremo Tribunal Federal em diversas ocasiões para afastar a incidência de normas que impliquem a tutela deficiente de preceitos constitucionais. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Recurso extraordinário nº 878.694 Minas Gerais**. Recorrente: Maria de Fatima Ventura. Recorrido: Rubens Coimbra Pereira e outro. Am. Curiae.: Associação de Direito de Família e das Sucessões – Adfas. Relator: Min. Roberto Barroso. 10 de maio de 2017. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=14300644>. Acesso em: 26 out. 2021.

⁶³ “O essencial e perene dever é o de preservar um sistema climático habitável!” Consideração lançada pelo cientista norte-americano James Hansen em seu *briefing* como *amicus curiae* junto à Comissão de Direitos Humanos das Filipinas, nos autos da Petição de Investigação da Responsabilidade dos Carbon Majors por violações aos Direitos Humanos ou Ameaças de Violações que resultam dos impactos das mudanças climáticas (tradução nossa). Íntegra da manifestação de Hansen disponível para consulta em: PHILIPPINE HUMAN RIGHTS COMMISSION. **Amicus Curiae Brief by James E. Hansen**. [S. l.], 28 Aug. 2017. Disponível em: <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/amicus-curiae-brief-by-james-e-hansen/>. Acesso em: 26 out. 2021.

2.2.1 As intersecções entre direito e ciência: a afirmação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas como base científica factual de conhecimento das mudanças climáticas antropogênicas

Conforme bem nos aponta a Teoria dos Sistemas Sociais⁶⁴, a diferenciação funcional da sociedade em sistemas (ciência, economia, direito, política, religião, etc.) com racionalidades e linguagens específicas permite observar a comunicabilidade e as conexões necessárias entre tais sistemas, em processos que alternam aberturas cognitivas mais amplas ou restritas⁶⁵. Os dados e informações compilados por um sistema, a exemplo da ciência, comunicam-se e retroalimentam continuamente aos demais, reverberando como impulso a que, entre outras repercussões⁶⁶, regulações apropriadas e coerentes sejam procedidas⁶⁷.

Nesse sentido, no contexto específico da temática das mudanças climáticas antropogênicas, e da recepção pelos sistemas jurídicos que, em distintas esferas e níveis de abrangência, já buscaram e seguem buscando normatizar adequadamente fenômeno complexo⁶⁸ e multifacetário, a relação e a comunicação entre os sistemas ‘ciência’ e ‘direito’ é deveras acentuada, como de uma simbiose evidente. E isto porque a própria constituição de um órgão científico voltado à avaliação da ciência-base e informacional sobre o tema surgiu com o objetivo específico de subsidiar,

⁶⁴ LUHMAN, Niklas. **Introduction to systems theory**. Editado por Dirk Becker. Tradução de Peter Gilgen. [S. l.]: Polity Press, 2013.

⁶⁵ LUHMANN, Niklas. **Teoria dos sistemas sociais na prática**. Editado por Leopoldo Waizbort. Coleção Sociologia. São Paulo: Universidade de São Paulo; Vozes, 2019. v. 2: diferenciação funcional e modernidade, p. 52.

⁶⁶ Quanto à difícil demarcação entre os sistemas “política” e “direito” nas sociedades plurais e complexas da atualidade, confira-se: BARROSO, Luís Roberto. Contramajoritário, representativo e iluminista: os papéis dos Tribunais Constitucionais nas democracias contemporâneas. **Revista Direito & Práxis**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, 2018. Capa. DOI 10.1590/2179-8966/2017/30806. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistaceaju/article/view/30806>. Acesso em: 24 fev. 2022.

⁶⁷ Sobre as intersecções observáveis entre as Ciências e o Direito, confira-se: JASANOFF, Sheila. **Science at the bar: law, science and technology in America**. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1995. cap. 1.

⁶⁸ Richard Lazarus, ainda em 2009, já argumentava que as mudanças climáticas não seriam simplesmente um problema perverso, mas um problema extremamente perverso, porque se tornaria ainda mais difícil de resolver com o tempo, e aqueles que teriam o poder de lidar com o tema teriam interesses em conflito, não existindo um quadro institucional adequado e completo para lidar com a matéria. LAZARUS, Richard J. Super Wicked problems and climate change: restraining the present to liberate the future. **Cornell Law Review**, n. 94, 1153, 2009.

notadamente, as comunidades política⁶⁹ e jurídica internacionais sobre a temática das mudanças climáticas.

O estabelecimento do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, o IPCC, foi aprovado pela Assembleia Geral da ONU em 1988, e possuía, como tarefa inicial, conforme consignado expressamente pela Resolução 43/53 da Assembleia Geral, datada de 6 de dezembro de 1988, preparar “uma revisão abrangente com recomendações a respeito do estado do conhecimento da ciência das mudanças climáticas; o impacto social e econômico da mudança climática e as estratégias de resposta em potencial”⁷⁰.

A Resolução citada referia que a instituição do IPCC se destinava a subsidiar, entre outros destinatários, o próprio sistema normativo (direito) com elementos científicos (ciência) que pudessem embasar uma futura convenção internacional (norma) a ser redigida sobre as mudanças climáticas⁷¹. É dizer, a criação de um Painel de expertos representativo do sumo consensual mundial científico sobre o tema das mudanças climáticas fora encomendada para servir como meio legítimo⁷² de se fornecer o substrato necessário futuro aos formuladores de políticas públicas, assim como aos sistemas jurídicos, seja para sua normatização em abstrato (em tratados/convenções, constituições, leis e regulações administrativas), seja para sua apreciação em concreto, na hipótese de futuras demandas instauradas junto a cortes administrativas ou judiciais.

Este dado é central em toda a análise que aqui se passa a proceder, na medida em que reforça que as definições de sentidos jurídicos para os fenômenos climáticos

⁶⁹ Sobre a assimilação pelo sistema político dos dados científicos a respeito das mudanças climáticas antropogênicas, confira-se: GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

⁷⁰ Íntegra da Resolução 43/53 da Assembleia Geral das Nações Unidas em: UNITED NATIONS. The General Assembly. **Resolutions adopted on the reports of the Second Committee**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/02/UNGA43-53.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

⁷¹ Na Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas, é feita referência explícita ao IPCC nos termos do Artigo 21: [O] chefe do secretariado provisório referido no parágrafo 1 acima cooperará estreitamente com o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima para garantir que o Painel possa responder à necessidade de objetivos científicos e aconselhamentos técnicos. Íntegra da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima pode ser acessada em: Acesso ao texto da Convenção-Quadro disponível no sítio eletrônico da UNFCCC: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Convention document**. Text of the Convention. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/history-of-the-convention/convention-documents>. Acesso em: 20 ago. 2021.

⁷² Sobre a função precípua do IPCC como substrato do consenso científico sobre mudanças climáticas, confira-se: ORESKES, Naomi. The scientific consensus on climate change. **Science**, [S. l.], n. 306, p. 1686, 2004.

deveriam sempre ter buscado, portanto, o seu parâmetro ou referencial científico precipuamente nas manifestações do órgão cuja criação é embasada à promoção destas definições. Quando, por exemplo, o IPCC assevera, como adiante será detalhado, que o sistema climático é uma unidade sistêmica global – uno, portanto –, não haveria como se intentar uma regulação normativa ou incidência judicial em concreto que fragmentasse o conceito científico de sistema climático em espaços geográficos menores do que a unidade conceitual que advém da noção científica preconizada pelo Painel. Qualquer alusão legislativa ou mesmo doutrinária quanto à existência de um sistema climático local, regional ou nacional, assim como de múltiplos sistemas climáticos na Terra, já em seu nascedouro, se mostraria contrária à informação científica mais elementar a respeito do sistema climático, qual seja a sua condição de unidade planetária.

De outra parte, reconhecendo-se a função de substrato consensual científico do IPCC, não é de se surpreender que a extensa legislação já produzida⁷³ em diferentes países sobre a matéria, de modo predominante, inicie considerando os conceitos, nomenclaturas e indicações do Painel Científico como base para seus dispositivos. Seja em um primeiro momento de regulação normativa, em que produzidos os marcos legais iniciais⁷⁴ sobre mudanças climáticas – momento em que a referência ao IPCC ainda era mais no sentido de acolher os seus conceitos e definições tão somente –, seja sobremaneira quanto à volumosa produção legislativa ocorrida no último quadriênio, notadamente após a publicação pelo IPCC do Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 ° C, em outubro de 2018⁷⁵.

⁷³ O *Grantham Institute on Climate Change and the Environment* da *London School of Economics*, em parceria com o *Sabin Center for Climate Change Law* da Universidade de Columbia (EUA), mantém a base de dados nominada “*Climate Change Laws of the World*”, na qual são atualmente compiladas mais de mais de 2.000 leis e políticas climáticas em nível nacional em cerca de 200 países ao redor do mundo. Consulta ao repositório das legislações sobre mudanças climáticas disponível em: GRANTHAM INSTITUTE ON CLIMATE CHANGE AND THE ENVIRONMENT. **Climate change laws of the world**. London, 2021. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/climate-change-laws-of-the-world-database/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

⁷⁴ Análise detalhada de toda a legislação federal e estadual brasileiras relacionadas às mudanças climáticas é realizada no decorrer deste capítulo, a partir do item 5.

⁷⁵ Íntegra do Relatório Especial de Aquecimento Global de 1,5 ° C do IPCC publicado em outubro de 2018. MASSON-DELMOTTE, V. (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

Nas legislações mais recentes, não só a menção genérica aos conceitos e nomenclaturas do Painel Intergovernamental é feita. Agora, há uma ênfase visível⁷⁶ também em se acolherem as conclusões científicas sobre as providências⁷⁷ que são preconizadas como efetivamente necessárias ao enfrentamento adequado do fenômeno das mudanças climáticas antropogênicas, dado o estágio emergencial também normativamente já reconhecido por muitas cidades, estados, países e mesmo pela comunidade europeia⁷⁸.

Igualmente reconhecendo os Relatórios do IPCC como meios informacionais científicos e, portanto, legítimos fornecedores de dados creditáveis aos sistemas judiciais, percebe-se que notórios litígios climáticos já apreciados em diferentes jurisdições do mundo fazem referência expressa às conclusões e às indicações científicas do Painel, considerando seus relatos como meios probatórios hábeis à comprovação de alegações formuladas nos feitos⁷⁹. E é precisamente por estes

⁷⁶ No âmbito das legislações de estados norte-americanos, o ano de 2021 também é considerado emblemático na aprovação de várias legislações que assumem compromissos ambiciosos de redução das emissões de gases de efeito estufa, para se alinharem às demandas de mitigação mais recentes preconizadas pelo IPCC. Vários estados promulgaram leis que firmam compromissos de neutralidade climática até o meio do século. Síntese das principais alterações legislativas ocorridas nos entes subnacionais dos Estados Unidos pode ser consultada em: STORROW, Benjamin. State climate action raced forward in 2021. **E&E News** Dec. 23, 2021. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/state-climate-action-raced-forward-in-2021/>. Acesso em: 26 dez. 2021.

⁷⁷ No Estado americano de Vermont, ainda em 2020 foi editado o *Vermont Global Warming Solutions Act*. Em seu tópico de abertura, a legislação estadual de Vermont dispôs: De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), a crise climática é causada e exacerbada pelos gases de efeito estufa emissões que resultam da atividade humana. O IPCC determinou que países industrializados devem cortar suas emissões para zero líquido até 2050, que é necessário para atingir a meta do Acordo de Paris de manter o aumento de temperatura média global abaixo de 2 ° C. Uma emergência climática ameaça nossa comunidades, estado e região e representa uma ameaça significativa para a saúde humana e segurança, infraestrutura, biodiversidade, nosso ambiente comum e nossa economia” (tradução nossa da Seção 2, item 1 da *Vermont Global Warming Solutions Act*. Íntegra da lei de Vermont pode ser consultada em: STATE OF VERMONT. General Assembly. **Vermont global warming solutions act**. Montpelier, 2020. Disponível em: <https://legislature.vermont.gov/Documents/2020/Docs/ACTS/ACT153/ACT153%20As%20Enacted.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2021.

⁷⁸ O Parlamento Europeu declarou emergência climática em 28 de novembro de 2019. A resolução, aprovada em Estrasburgo por 429 votos a favor e 225 contra, tornaria a Europa o primeiro continente a decretar a medida. O parlamento solicitou que a Comissão Europeia assegurasse plenamente que todas as propostas legislativas e orçamentárias relevantes estejam completamente alinhadas com o objetivo de manter o aquecimento global abaixo de 1,5 °C. Íntegra da Resolução adotada pelo Parlamento Europeu pode ser consultada em: EUROPEAN PARLIAMENT. **2019/2930(RSP) Resolution on the climate and environment emergency**. Strasbourg, 28 Nov. 2019. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2019-0078_EN.html. Acesso em: 15 de mar. 2022.

⁷⁹ Referências expressas aos Relatórios científicos do IPCC são feitas em vários litígios climáticos já julgados ou atualmente em andamento em diferentes sistemas judiciais ao redor do mundo, a exemplo das ações Fundação Urgenda v. Reino da Holanda NETHERLANDS. Court of Appeals. **Urgenda Foundation v. State of the Netherlands**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/urgenda-foundation-v-kingdom-of-the-netherlands/>. Acesso em: 10 out. 2022. Neubauer e outros v. Alemanha GERMANY. Federal Constitutional Court. **Neubauer, et al. v. Germany**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/neubauer-et-al-v-germany/>. Acesso em: 08 mar. 2022, e Notre Affaire à Tous e outros v. França

motivos que o ponto de partida para o estabelecimento escorreito do conceito científico de sistema climático impõe-se ser buscado diretamente das proposições do próprio IPCC.

Ao assim proceder-se, todavia, não se afirma, em absoluto, que a existência física do sistema climático e sua dinâmica de funcionamento é dependente de uma avaliação e consideração científica. Obviamente que lhe antecede. O sistema climático existe muito antes do próprio surgimento da espécie humana, como esclarece e detalha o próprio Painel Intergovernamental em seus relatórios. O que a comunidade científica procede é a categorização apropriada da noção de sistema climático, passando a detalhar seus componentes e sua dinâmica de funcionamento. Ademais, é quando, a rigor, ocorre a assimilação e a difusão de que importa e importará de modo perene à humanidade observar essa dinâmica e, acima de tudo, importará entender como a interferência antrópica foi tão decisiva para o quadro de desequilíbrio atual manifesto.

Como veremos em tópico próprio, a primeira – e até hoje fundamental – pactuação internacional relacionada às mudanças climáticas antropogênicas é, em termos de norma jurídica, relativamente recente (a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima das Nações Unidas foi celebrada em 1992 e está em vigor desde 1994). É dela, em síntese, que derivam todas as normatizações posteriores⁸⁰, seja na esfera da regulação internacional, seja nos âmbitos internos de cada Estado parte, em seus entes subnacionais, e mesmo perante a comunidade de Estados que constitui a União Europeia.

O marco temporal de fundação da norma internacional base sobre a temática é importante em múltiplos aspectos. Com ele fixa-se o exato momento temporal e histórico em que as mudanças climáticas antropogênicas alçaram-se à condição de

FRANCE. Administrative Court of Paris. **Notre Affaire à Tous and Others V. France**. Paris, 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/notre-affaire-a-tous-and-others-v-france/>. Acesso em: 22 jan. 2022. Em Neubauer, aliás, a Corte Constitucional Alemã inicia o tópico II de sua decisão pontuando de modo expresso que o pano de fundo factual da mudança climática antropogênica, suas consequências e os riscos associados são descritos nos relatórios de avaliação e relatórios especiais publicados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Refere o julgado que esses relatórios são considerados os resumos científicos confiáveis do estado atual do conhecimento sobre mudanças climáticas.

⁸⁰ “*The UNFCCC, as a framework instrument, is ‘the focal point for the development of the norms and principles of international climate change law’*”. CARLARNE, Cinnamon P. **The Oxford handbook of international climate change law**. Northamptonshir: Oxford University Press, 2016. p. 3-25.

uma preocupação comum da humanidade⁸¹, e comunicou-se também aos sistemas jurídicos que se adquiriu um consenso basilar perante a comunidade internacional, o qual antes, ainda que por escusos motivos, não existia.

A rigor, quando se revolve todo o histórico documentado de conhecimento científico que tanto autoridades públicas (e exemplo do governo federal americano⁸²) e sobremaneira privadas, situação das grandes corporações de exploração fóssil⁸³⁸⁴, já possuíam a partir de vasto material de pesquisa científica por eles próprios produzidos e/ou encomendados, vê-se que em larga medida havia um alto grau de consciência já difundido sobre o fenômeno da exacerbação antrópica do efeito estufa, sua causa principal e majoritária, assim como suas muito prováveis consequências deletérias, e que inúmeros dados foram produzidos e compilados⁸⁵, de fato, muito antes⁸⁶⁸⁷ da criação do IPCC e da publicação de seu primeiro relatório de 1990.

⁸¹ Reconhecer que a mudança do clima da Terra é uma preocupação comum da humanidade é a primeira afirmação feita, ainda no preâmbulo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. Íntegra do texto do Decreto 2.652/98, que promulga no Brasil o texto da UNFCCC pode ser consultada em: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 05 dez. 2021.

⁸² Pesquisas conduzidas pela *U.S National Academy of Sciences Committee on Scientific Problems of Weather Modification*, e também pelo *Environmental Pollution of the President's Science Advisory Committee* norte-americano publicaram, ainda em 1965, um extenso Relatório científico que concluía que o aumento das emissões de CO₂ levaria a uma alteração na temperatura da superfície da Terra, e que, por volta de 2100, as mudanças no clima – além de controles locais ou de esforços nacionais de controle – iriam ocorrer. Íntegra do boletim contendo a pesquisa de 1965 pode ser consultada no sítio eletrônico da Sociedade Americana de Meteorologia: UNITED STATES. President's Science Advisory Committee. Environmental Pollution Panel. **Restoring the quality of our environment: report**. [S. l.]: White House, 1965. Disponível em: <https://www.legacy.dge.carnegiescience.edu/labs/caldeiralab/Caldeiradownloads/PSAC,1965>. Acesso em: 02 de set. 2021.

⁸³ ORESKES, Naomi; CONWAY, E.; SHINDELL, M. From chicken little to Dr. Pangloss: William Nierenberg, global warming, and the social deconstruction of scientific knowledge. **Historical Studies in Natural Sciences, of doubt: how a handful of scientists obscure the truth on issues from tobacco smoke to climate change**. [S. l.], v. 38, n. 1, p. 109-152, Feb. 2008; ORESKES, Naomi; CONWAY, E. **Merchants of doubt: how a handful of scientists obscure the truth on issues from tobacco smoke to climate change**. [S. l.]: Bloomsbury Press, 2010.

⁸⁴ CENTER FOR INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW (CIEL). **Smokes and fumes**. The legal and evidentiary basis for holding big oil accountable for the climate crisis. **of doubt: how a handful of scientists obscure the truth on issues from tobacco smoke to climate change**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.ciel.org/reports/smoke-and-fumes/>. Acesso em: 01 set. 2021.

⁸⁵ AUSUBEL, J. H. 'Historical note'. In: NATIONAL RESEARCH COUNCIL (U.S.). **Annex 2 in changing climate, board on atmospheric sciences and climate**. Washington, D. C.: National Academy Press, 1983. p. 488-491.

⁸⁶ REVELLE, R. 'Introduction: the scientific history of carbon dioxide'. In: SUNDQUIST, E. T; BROECKER W. S. (ed.). **The carbon cycle and atmospheric CO₂: natural variations are here to present, geophysical monograph**. Washington, D. C.: American Geophysical Union, 1985. p. 1-4.

⁸⁷ Ainda em julho de 1979, era publicado o Relatório intitulado *Carbon Dioxide and Climate, A Scientific Assessment*, pela National Academy of Sciences dos Estados Unidos. Elaborado por um grupo de pesquisa *ad hoc* composto por membros de várias universidades e centros de referência em pesquisa, o documento final ficou reconhecido como Relatório Charney, em deferência ao

Tal constatação evidencia (como já ocorrera com o histórico de notórios encobrimentos sobre malefícios de determinados produtos ou serviços, a exemplo da indústria tabagista, e como hoje se vê desvelar igualmente no contexto das investigações sobre as corporações de mídia social⁸⁸) que não raro, é no âmbito interno destas próprias instituições que são pesquisados, investigados, descobertos e detalhados os reais efeitos prejudiciais que seus ramos de negócios representam. Estas pesquisas, contudo, acabam sendo mantidas, tanto quanto possível, em sigilo ao público externo, para não comprometer, evidentemente, a lucratividade⁸⁹ e a credibilidade de suas atividades.

Como bem lembrou a Ministra Cármen Lúcia⁹⁰ em seu voto no ensejo da ADPF 101, em alusão à obra seminal de Rachel Carson, o histórico dos fatos no transcorrer do tempo demonstrara que a autora americana, por exemplo, embora duramente censurada e criticada pelas organizações econômicas que comercializavam pesticidas, quando afirmou que o – Dicloro Difenil-Tricloroetano (DDT) – era cancerígeno, foi absolvida pelo tempo, que mostrou que, com a conclusão das pesquisas, ela sempre estivera correta. Como ponderou a Ministra em sua referência, *“talvez as próximas gerações sequer entendam o que aqui se discute hoje, pois o que num tempo é conturbado para novos tempos é apenas o óbvio.”*⁹¹ O DDT seria banido

pesquisador Jule Gregory Charney, que liderava os trabalhos. No Relatório, os pesquisadores concluíam que acaso as emissões de gás carbônico continuassem a aumentar nos níveis de elevação da época, a concentração desse gás na atmosfera dobraria em algum momento da primeira metade do século XXI, e que isso levaria a um aumento de 1,5 a 4,5 °C na temperatura média do globo, com um equilíbrio estimado em torno de 3 °C. Não haveria, ressaltavam, nenhum mecanismo natural conhecido que pudesse minimizar ou reverter por completo esse processo, mas que provavelmente a captura de calor pelo oceano seria menos retardaria o efeito final do aquecimento por algumas décadas. Íntegra do Relatório Charney pode ser consultada em: CHARNEY, Jule Gregory. New York, [2022?]. Disponível em: https://www.bnl.gov/envsci/schwartz/charney_report1979.pdf. Acesso em: 21 jan. 2022.

⁸⁸ *“The Facebook Papers”* é o nome dado às investigações ocorridas perante o Congresso dos Estados Unidos sobre a ciência interna da empresa Facebook quanto aos potenciais malefícios associados ao uso de seus produtos e serviços, especialmente entre consumidores crianças e adolescentes. Noticiando o teor das investigações, confira-se: THE WALL STREET JOURNAL. **The Facebook Papers**: a Wall Street Journal investigation. New York, 2021. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/the-facebook-files-11631713039>. Acesso em: 17 out. 2021.

⁸⁹ KLEIN, Naomi. **This changes everything**: capitalism vs. The climate. [S. l.]: Simon & Schuster, 2014.

⁹⁰ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 101**. Requerente: Presidente da República. Intimados: Presidente do Supremo Tribunal Federal. Tribunal Regional Federal da 2ª Região. Relatora: Ministra Carmén Lúcia. 24 de junho de 2009. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2416537>. Acesso em: 25 maio 2022.

⁹¹ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 101**. Requerente: Presidente da República. Intimados: Presidente do Supremo Tribunal Federal. Tribunal Regional Federal da 2ª Região. Relatora: Ministra Carmén Lúcia. 24 de junho de 2009. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2416537>. Acesso em: 25 maio 2022.

dos Estados Unidos apenas após 1972, e a obra de Carson já era pública há dez anos.

No contexto das mudanças climáticas antropogênicas, todavia, o mascaramento e a distorção sobre a consistência da base científica a respeito das causas e das prováveis consequências advindas da exacerbação das mudanças climáticas por ação antrópica, atualmente comprovadas como ações conscientes e deliberadas⁹² (uma engenhosa arquitetura de desinformação⁹³ e de manipulação^{94,95} do direcionamento⁹⁶), todavia, assume contornos de magnitude nefasta realmente inéditos e de proporções incomparáveis a quaisquer dos exemplos anteriores. E isto porque em cheque se encontra um sistema climático viável⁹⁷ à existência humana.

De todo modo, este estudo pretérito igualmente fornece um contributo importantíssimo às tomadas de decisão jurídicas atuais e futuras. Perceber que os foros de gestão privada e pública com maior conhecimento e capacidade de ação e

⁹² Na obra *“Climatology versus Pseudoscience: Exposing the Failed Predictions of Global Warming Skeptics”*, Dana Nuccitelli explora as origens da ciência climática e seu correlato movimento de negação, demonstra a espantosa acurácia dos primeiros modelos climáticos e das previsões prospectivas, bem como narra a formação e desenvolvimento de um consenso científico sobre a origem antropogênica do aquecimento global. NUCCITELLI, Dana. **Climatology versus pseudoscience: exposing the failed predictions of global warming skeptics**. Santa Bárbara, CA: Praeger, 2015.

⁹³ Conforme bem sumariza Daniel Farber: *“Décadas atrás, os seus próprios cientistas falaram às empresas automobilísticas e às petrolíferas sobre as mudanças climáticas, informações que as empresas optaram por ignorar. Os cientistas eram vozes clamando no deserto corporativo. Infelizmente, eles foram ignorados na época, mas as empresas estão começando a pagar o preço por isso em ações judiciais [...]”* Tradução livre pela autora de: FARBER, Daniel. Speaking truth to corporate power. **Legal Planet**, [S. l.], 2 Aug. 2021. Disponível em: <https://legal-planet.org/2021/08/02/speaking-truth-to-corporate-power/>. Acesso em: 17 out. 2021.

⁹⁴ BONNEUIL, Christophe; CHOQUE, Pierre-Louis; FRANTAC, Benjamin. Early warnings and emerging accountability: total's responses to global warming, 1971–2021. **Global Environmental Change**, [S. l.], v. 71, Nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102386>. Acesso em: 21 out. 2021.

⁹⁵ MICHAELS, David. Manufactured uncertainty: protecting public health in the age of contested science and product defense. **Annals N.Y. Acad. Sci.**, [S. l.], p. 149–16, 22006.

⁹⁶ A inicial do litígio climático Juliana v. USA começa sua narrativa sobre os fatos consignando que: “Há mais de cinquenta anos, os Estados Unidos da América sabem que a poluição causada pela emissão de dióxido de carbono (“CO2”) a partir da queima de combustíveis fósseis estava causando o aquecimento global e uma perigosa mudança no clima, e que continuar a queimar combustíveis fósseis desestabilizaria o sistema climático em que as gerações presentes e futuras de nossa nação dependem para o seu bem-estar e sobrevivência. Os Réus também sabiam que os impactos nocivos de suas ações representariam um perigo significativo para os autores, e que os danos persistiriam por milênios. Apesar desse conhecimento, os Réus continuaram suas políticas e práticas de permitirem a exploração de combustíveis fósseis”. Acesso aos dados e peças da ação disponíveis em: UNITED STATES. District Court. District of Oregon. Eugene Division. **Juliana v. United States**. Washington, DC, 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/juliana-v-united-states>. Acesso em: 08 set. 2021.

⁹⁷ ROCKSTRÖM, J. *et al.* A safe operating space for humanity. **Nature**, [S. l.], n. 461. p. 7263, 472-475, 24 Sep.2009. doi: 10.1038/461472. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/461472a>. Acesso em: 02 out. 2021.

de decisão consciente sobre os rumos que deveriam, há muito tempo, ser dados, por exemplo, à produção de energia a partir de matéria fóssil, reiteradamente e deliberadamente falharam em acolher e fundamentar suas decisões na melhor ciência que já lhes era totalmente disponível, não deixa de demonstrar que um amplo e largo grau do exercício de qualquer discricionariedade juridicamente admissível sobre o tema já foi exercido, e negou-se reiteradas vezes as soluções baseadas em ciência⁹⁸.

Olhar o passado igualmente ensina muito sobre, ao menos, o que não esperar do futuro das decisões unicamente centradas nestes mesmos foros e exercícios de poder e de decisão. Aliás, o revolver deste passado de encobrimentos também não deixa de ser um contributo relevante que ora prestam os litígios climáticos ao redor do mundo.

Ações judiciais como *State of Minnesota v. American Petroleum Institute*⁹⁹, *Connecticut v. Exxon Mobil Corp*¹⁰⁰, *California v. General Motors Corp.*¹⁰¹, assim

⁹⁸ MANN, Michael. **The new climate war**. The fight to take back your planet. New York: Public Affairs, 2021.

⁹⁹ Em junho de 2020, o Procurador-Geral do Estado de Minnesota entrou com uma ação contra a American Petroleum Institute, a ExxonMobil, a Koch Industries e a Flint Hills Resources com base em documentos que datam das décadas de 1970 e 1980 e que confirmariam que as empresas rês compreendiam bem os efeitos devastadores que seus produtos causariam. O Procurador-Geral alega que os autores lucraram “evitando as consequências e os custos de lidar com o aquecimento global” e que deliberadamente minaram “a ciência das alterações climáticas, subestimando propositadamente o papel que a compra e o consumo dos seus produtos desempenhavam na causa das mudanças climáticas”. O processo inclui reclamações por fraude, falta de aviso e várias violações separadas dos Estatutos de Minnesota que proíbem fraudes ao consumidor, práticas comerciais enganosas e declarações falsas em publicidade. O Procurador-Geral requereu indenização por supostos danos sofridos pelos habitantes de Minnesota e uma ordem a que as empresas financiem uma campanha de educação pública corretiva sobre a questão das mudanças climáticas. Consulta às peças da ação e seu andamento em:

¹⁰⁰ O Estado de Connecticut entrou com uma ação em setembro de 2020 contra a Exxon Mobil Corporation no Tribunal Superior de Connecticut, alegando que a Exxon “enganou os consumidores (UNITED STATES. Court of Appeals for the Eighth Circuit. **State of Minnesota v. American Petroleum Institute, et al., no. 21-1752; American Petroleum Institute, et al. v. State of Minnesota, No. 21-8005**. [S. I.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/state-v-american-petroleum-institute/>. Acesso em: 02 out. 2021) de Connecticut sobre os efeitos negativos de suas práticas comerciais no clima”. A inicial afirma que os executivos da Exxon e outros agentes sabiam já na década de 1950 que a combustão de combustíveis fósseis contribuiu para o aquecimento global e que quando a Exxon teve a oportunidade na década de 1980 “de contribuir responsavelmente para a compreensão pública da mudança climática e suas consequências potencialmente catastróficas”, Exxon em vez disso, “começou uma campanha sistemática de engano” para minar a ciência do clima e maximizar seus lucros. A reclamação listou “uma miríade de consequências negativas em Connecticut” para as quais o Estado alegou que a “campanha de engano” contribuiu, incluindo aumento do nível do mar, inundações, seca, aumento de temperaturas extremas e tempestades severas, diminuição da qualidade do ar, contaminação da água potável, aumento da propagação de doenças e graves consequências econômicas. Consulta às peças da ação e seu andamento em: UNITED STATES. Court of Appeals for the Second. **State v. Exxon Mobil Corp**. 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/case/state-v-exxon-mobil-corp/>. Acesso em: 02 out. 2021.

¹⁰¹ No litígio *California v. General Motors Corp.*, ajuizado ainda em 2006, a Califórnia entrou com uma ação contra fabricantes de automóveis alegando que os veículos das empresas eram uma fonte substancial de emissões de gases de efeito estufa, que esta fonte causava mudanças climáticas, resultando em milhões de dólares em danos ao Estado. Consulta às peças e decisões proferidas nesta ação em: UNITED STATES. Court of Appeals for the Ninth Circuit. **California v. General**

como o litígio *City of New York v. Exxon Mobil Corp.*¹⁰² e mesmo a citada Juliana v. Estados Unidos, ainda que não exitosas na totalidade de suas pretensões, certamente estão compondo um conjunto de informações documentadas, e submetidas à análise judicial, que auxiliam na elucidação mais ampla sobre o histórico das pesquisas científicas, tanto públicas quanto privadas, que já foram realizadas a respeito das mudanças climáticas antropogênicas.

Delineado este pano de fundo enaltece-se a exigência de uma consciência, também pelos operadores do Direito, bem mais ampla sobre o histórico da pesquisa e da investigação científica relacionada às mudanças climáticas. Este enaltecimento auxilia a compreender que o consenso que seria plasmado pela United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) a partir do primeiro relatório do IPCC de 1990 foi, portanto, a primeira decodificação jurídica internacional de que um conjunto agregado de informações científicas prévias, passava a estar bem estabelecido e aceito pela comunidade mundial, e com isso possibilitava-se avançar ao estágio normativo seguinte, viabilizando a pretensão da construção de normas e de regulações apropriadas. Como bem ressaltou a Ministra Cármen Lúcia no mesmo julgamento da ADPF 101, não é simplesmente a assinatura de uma Convenção que demonstra a preocupação dos Estados com atuar de modo efetivo sobre determinada matéria. *É aquele ato ponto de partida, não de chegada.*

Motors Corp. Northern District of California, 2006. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/california-v-gm-corp/>. Acesso em: 02 out. 2021.

¹⁰²No litígio climático *City of New York v. Exxon Mobil Corp.*, alega-se que os réus, de forma sistemática e intencional, teriam enganado os consumidores sobre o papel de seus produtos nas mudanças climáticas. A cidade de Nova York entrou com a ação perante a Suprema Corte do Estado de Nova York, em desfavor de três empresas de petróleo e gás do grupo EXXON e a *American Petroleum Institute*. Alega a autora que os réus violaram a Lei de Proteção ao Consumidor da cidade (CPL) ao enganar sistematicamente e intencionalmente os consumidores da cidade de Nova York sobre o papel de seus produtos na causando mudanças climáticas. A reclamação da cidade alegou ainda que as empresas violaram a CPL por "deturpar afirmativamente os benefícios ambientais de vários produtos de combustíveis fósseis vendidos em seus postos de gasolina na cidade de Nova York" em anúncios e materiais promocionais, retratando os produtos como bons para o clima e o meio ambiente, sem divulgar os impactos dos produtos nos níveis de emissão de gases de efeito estufa e nas mudanças climáticas. A cidade também alegou que as empresas se engajaram em uma campanha de "lavagem verde", criando impressões enganosas sobre o papel da energia renovável nos negócios das empresas e de seus esforços para reduzir suas pegadas de carbono. Além disso, a cidade alegou que o *American Petroleum Institute* se envolveu na lavagem verde, exagerando e deturpando os benefícios ambientais dos produtos de seus membros e deturpando os investimentos de seus membros em energia limpa, bem como o papel do petróleo e gás no combate às mudanças climáticas. Consulta às peças processuais da ação e ao andamento do feito podem ser feitas em: UNITED STATES. District Court for the Southern District of New York. **City of New York v. Exxon Mobil Corp.** 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/case/city-of-new-york-v-exxon-mobil-corp/>. Acesso em: 02 out. 2021.

Nesse sentido, ainda que a primeira pesquisa científica relacionada com a observação do impacto que as emissões de dióxido de carbono¹⁰³ provocariam na atmosfera remonte à publicação feita na *Proceedings of the AAAS*, Associação Americana para o Avanço da Ciência¹⁰⁴¹⁰⁵, em 1856, pela pesquisadora norte-americana Eunice Newton Foote¹⁰⁶ (que, aliás, estava correta em suas conclusões), a importância de consolidar elementos de consenso científico reconhecido como base informacional precípua à normatização é vital, na medida em que assim se evitam quaisquer intenções de regresso a uma ou outra investigação e pesquisa em particular ou em isolado, primando-se para que a tomada de decisões jurídicas e as suas consequências sejam baseadas no melhor e mais atual consenso científico respaldado.

¹⁰³ O dióxido de carbono (CO₂) é um gás natural, mas também é identificado pelo IPCC como um subproduto da queima de combustíveis fósseis (como óleo, gás e carvão mineral), de queima de biomassa, de mudanças no uso da terra, e de processos industriais (por exemplo, a produção de cimento. É considerado o principal gás de efeito estufa antropogênico (GEE), sendo o gás de referência contra o qual outros GEEs são medidos e, portanto, são convertidos, em comparação ao CO₂ (Co₂ e), em aquecimento global potencial (*Global Warming Potential* ou GWP).

¹⁰⁴ Considerada a maior sociedade científica multidisciplinar do mundo e uma editora de pesquisas de ponta por meio de sua coleção de periódicos "*Science*", a AAAS possui membros individuais em mais de 91 países ao redor do mundo. A AAAS foi criada em 1848 e marcou o surgimento de uma comunidade científica nacional nos Estados Unidos, configurando-se como a primeira organização permanente formada para promover o desenvolvimento da ciência e da engenharia a nível nacional americano e para representar os interesses de todas as suas disciplinas. Dados sobre as atividades e publicações da Associação podem ser consultados em: AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (AAAS). Washington, DC, 2021. Disponível em: www.aaas.org. Acesso em: 10 out. 2021.

¹⁰⁵ Anualmente, a AAAs concede o Prêmio "AAAS de Liberdade e Responsabilidade Científica" para homenagear cientistas que demonstraram liberdade científica e / ou responsabilidade em circunstâncias particularmente desafiadoras, às vezes em risco para sua segurança profissional ou física. O prêmio de 2021 foi entregue ao pesquisador brasileiro Ricardo Galvão, físico que foi demitido do cargo de diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em agosto de 2019 após defender a cientificidade e confiabilidade dos dados apurados sobre o crescimento do desmatamento na floresta amazônica.

¹⁰⁶ Eunice Newton Foote (1819–1888) foi uma pesquisadora americana cujo trabalho científico foi redescoberto apenas na última década. Com base em experimentos realizados, ainda em 1856, Eunice sugeriu que maiores quantidades de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera aumentariam a temperatura da Terra. Essa declaração foi feita por Eunice em 1856. A pesquisadora redigiu um artigo intitulado "Circunstâncias que afetam o calor dos raios do sol", e foi o primeiro artigo de uma mulher publicado no *Proceedings of the AAAS*, Associação Americana para o Avanço da Ciência. Aliás, foi o único artigo redigido e publicado por uma mulher nos dez anos seguintes, até a eclosão da Guerra Civil norte-americana. Sobre a biografia de Eunice e sua contribuição pioneira aos estudos sobre o efeito do aumento do dióxido de carbono na atmosfera, confira-se: HUDDLESTON, Amara; MARIOTTI, Annarita. **Happy 200th birthday to Eunice Foote, hidden climate science pioneer**. July 17, 2019. Disponível em: <https://www.climate.gov/news-features/features/happy-200th-birthday-eunice-foote-hidden-climate-science-pioneer>. Acesso em: 06 jan. 2022.

Ao sistema Direito, todavia, como observador dos demais sistemas¹⁰⁷, lhe compete esta transposição reflexiva e atenta do fenômeno, tanto nas observações sobre o passado, mas igualmente e sobremaneira quanto aos prognósticos de futuro. Agregar um conhecimento pretérito sobre os inúmeros alertas científicos a respeito do fenômeno das mudanças climáticas, e saber que muitos deles são de fato anteriores à constituição do IPCC, auxilia a montar uma paisagem bem mais ampla da complexidade e dos meandros que, desde sempre, permearam a evolução do trato do tema.

A par disso, permitirá afirmar-se que quando finalmente os temas são consignados ao menos em algum grau de confiança pelo Painel Intergovernamental, isso representa um ápice que consolida e que, a rigor, pós-data¹⁰⁸ o exato momento temporal em que as conclusões científicas aportadas aos relatórios foram obtidas¹⁰⁹. Esta percepção é um importante alerta para os cenários e prognósticos de futuro, em especial os que recentemente foram aportados pelos grupos de trabalho no AR6 (que serão trabalhados ao longo de toda esta escrita). Saber que eles representam a consolidação de análises científicas prévias, muitas delas elaboradas já há algum tempo, mas que agora alçam à condição de consenso, sendo graduadas exatamente de acordo com o nível de consenso que já fora formado quando finalmente são publicadas, é assimilar que será dessa forma que se impõem serem lidas pelos gestores, públicos e privados, pelos legisladores e por todos aqueles que conduzem e conduzirão a eventual apreciação em juízo do tema.

Conforme consagrou o Supremo Tribunal Federal ao apreciar a Medida Cautelar na ADI 6421¹¹⁰, em pronunciamento de relatoria do Ministro Luís Roberto

¹⁰⁷ LUHMANN, Niklas. The paradox of observing systems. **Cultural Critique**, The Politics of Systems and Environments, part II, [S. l.], n. 31, Autumn, 1995. p. 37-55. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1354444?origin=JSTOR-pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

¹⁰⁸ À guisa de exemplificar, no último Relatório do Grupo de Trabalho III do IPCC no AR6, publicado em 04 de abril de 2022, ainda na introdução o Painel anota que o Relatório compilou e avaliou as pesquisas que foram aceitas para publicação até 11 de outubro de 2021. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

¹⁰⁹ A alusão à necessidade de emissões negativas de gases de efeito estufa em um horizonte de futuro próximo, por exemplo, já era prescrita e reforçada em muitos estudos que antecedem os Relatórios de 2021 e de 2022 do IPCC, como os Relatórios Especiais do próprio Painel elaborados em 2018 e 2019. Sobre a exigência de um horizonte de emissões negativas, confira-se: HANSEN, James *et al.* Young people's burden: requirement of negative CO2 emissions, **Earth Syst. Dynam.**, [S. l.], n. 8, p. 577-616, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/esd-8-577-2017>. Acesso em: 05 jan. 2021.

¹¹⁰ Assim consignou a decisão: “4. Cautelar parcialmente deferida, para conferir interpretação conforme a Constituição ao art. 2º da MP 966/2020, no sentido de estabelecer que, na caracterização de erro

Barroso, todas as decisões – administrativas, legislativas e judiciais – relacionadas à proteção à vida, à saúde e ao meio ambiente devem observar os *standards*, as normas e os critérios científicos e técnicos, tal como estabelecidos por organizações e entidades internacional e nacionalmente reconhecidas.

Portanto, aqui se procede a um regresso histórico das bases que propiciaram a criação do Painel Intergovernamental, reforçando-se o sentido e a representatividade deste como sumo consensual científico sobre mudanças climáticas e, portanto, legítimo e reconhecido provedor de conhecimento técnico também ao sistema Direito. Perceba-se que, a bem de se reforçar, quando os Magistrados da Corte Constitucional Alemã afirmaram, em julgamento proferido em 29 de abril de 2021, na apreciação do litígio Neubauer v. Alemanha, que o IPCC é o sumo científico que atesta o quadro factual das mudanças climáticas antropogênicas, é porque é exatamente esta a única conclusão possível a qualquer avaliação judicial que se pretenda correta sobre o papel e as funções do Painel Intergovernamental¹¹¹.

grosseiro, leva-se em consideração a observância, pelas autoridades: (i) de standards, normas e critérios científicos e técnicos, tal como estabelecidos por organizações e entidades internacional e nacionalmente reconhecidas; bem como (ii) dos princípios constitucionais da precaução e da prevenção... 6. Teses: “1. Configura erro grosseiro o ato administrativo que ensejar violação ao direito à vida, à saúde, ao meio ambiente equilibrado ou impactos adversos à economia, por inobservância: (i) de normas e critérios científicos e técnicos; ou (ii) dos princípios constitucionais da precaução e da prevenção. 2. A autoridade a quem compete decidir deve exigir que as opiniões técnicas em que baseará sua decisão tratem expressamente: (i) das normas e critérios científicos e técnicos aplicáveis à matéria, tal como estabelecidos por organizações e entidades internacional e nacionalmente reconhecidas; e (ii) da observância dos princípios constitucionais da precaução e da prevenção, sob pena de se tornarem corresponsáveis por eventuais violações a direitos”. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Medida cautelar na ação direta de inconstitucionalidade nº 6.421 Distrito Federal**. Requerente: Rede Sustentabilidade. Intimados: Presidente da República. Relator: Min. Roberto Barroso. 21 de maio de 2020. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=754359227#:~:text=DEFERIMENTO%20PARCIAL%20DA%20CAUTELAR.,Medida%20Provis%C3%B3ria%20n%C2%BA%20966%2F2020>. Acesso em: 05 jan. 2021.

¹¹¹ Esta afirmação foi feita no item II, número 1, da decisão proferida em abril de 2021 pela Corte Constitucional Alemã no bojo do litígio climático Neubauer v. Alemanha. Na ação, apresentada em fevereiro de 2020, um grupo de jovens alemães apresentou uma contestação legal à Lei Federal de Proteção Climática da Alemanha de 2019 (“*Bundesklimaschutzgesetz*” ou “KSG”), argumentando que a meta do KSG de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 55% até 2030 em relação aos níveis de 1990 era insuficiente. Os autores alegaram que o KSG, portanto, violava seus direitos humanos protegidos pela Constituição da Alemanha. Íntegra da decisão e demais documentos relevantes do caso podem ser consultadas em: GERMANY. Federal Constitutional Court. **Neubauer, et al. v. Germany**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/neubauer-et-al-v-germany/>. Acesso em: 08 mar. 2022.

2.2.2 Histórico e contexto de criação do IPCC

Em retrospecto, vê-se que ainda em Estocolmo, na Suécia, durante a Conferência Científica da ONU, realizada em junho de 1972, conhecida como a Primeira Cúpula da Terra, foi adotada uma declaração que estabelecia princípios para a preservação e melhoria do meio ambiente, e um plano de ação contendo recomendações internacionais de ação ambiental. Neste plano, havia uma seção específica sobre a identificação e controle de poluentes considerados de ampla repercussão transfronteiriça, e a Declaração levantava a questão das mudanças climáticas pela primeira vez no contexto de discussão de um foro internacional, alertando aos governos nacionais para atentarem às atividades que poderiam levar a mudanças no clima¹¹².

Em 1979, o Conselho de Administração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) solicitaria ao seu Diretor Executivo, no âmbito do programa *Earth Watch*¹¹³, que fosse monitorado e avaliado o tráfego de longo alcance de poluentes atmosféricos, e o primeiro instrumento internacional relacionado à poluição atmosférica transfronteiriça era então adotado, a Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça de Longo Alcance¹¹⁴.

O PNUMA, em 1980, recomendaria medidas para limitar a produção e o uso especificamente dos CFC's (clorofluorocarbonos). Esta recomendação fundaria as bases para a negociação e futura adoção em 1985 da Convenção de Viena para a

¹¹² A Conferência de Estocolmo propôs o estabelecimento de estações para monitorar tendências de longo prazo nos constituintes e propriedades atmosféricas, que podem causar propriedades meteorológicas, e incluiu mudanças climáticas. Esses programas seriam coordenados pela Organização Meteorológica Mundial para ajudar a comunidade mundial a compreender melhor a atmosfera e as causas das mudanças climáticas, sejam naturais ou resultantes das atividades do homem. A Conferência também determinava a convocação de uma segunda reunião sobre meio ambiente e estabelecia a instituição do Conselho Diretor do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com seu secretariado em Nairóbi, Quênia, além do Fundo Ambiental e o Conselho de Coordenação Ambiental. Conforme reporta a própria Nações Unidas, comentando os primeiros anos de trabalho destas entidades, a temática das mudanças climáticas não se tornaria uma preocupação central desses órgãos, e outros temas acabaram sendo priorizados. Confira-se: JACKSON, Peter. From Stockholm to Kyoto: a brief history of climate change. **Green our World**, [S. l.], v. 44, n. 2, June 2007 Disponível em: <https://www.un.org/en/chronicle/article/stockholm-kyoto-brief-history-climate-change>. Acesso em: 21 jan. 2022.

¹¹³ Uma síntese do início das atividades científicas relacionadas às mudanças climáticas por organismos internacionais foi elaborada pela Organização Meteorológica Mundial e publicada no Boletim Volume 58, número 3, de 2009, que pode ser consultado pelo sítio eletrônico da OMM: ZILLMAN, John W. A history of climate activities. **Bulletin**, [S. l.], v. 58, n. 3, 2009. Disponível em: <https://public.wmo.int/en/bulletin/history-climate-activities>. Acesso em: 07 dez. 2021.

¹¹⁴ Íntegra do teor da Convenção sobre a poluição atmosférica transfronteiriça pode ser consultado em: CONVENÇÃO de Genebra sobre a poluição atmosférica transfronteiriça a longa distância. Genebra, 13 nov. 1979, Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/pt/legal-content/summary/geneva-convention-on-long-range-transboundary-air-pollution.html>. Acesso em: 07 dez. 2022.

Proteção da Camada de Ozônio e do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, de 1987. Concomitantemente, evidências científicas do incremento de determinados poluentes atmosféricos começaram a avolumar-se e emergiram os fenômenos concretos de chuva ácida na Europa e na América do Norte, os quais resultaram, além de regulações internas¹¹⁵, em programas do PNUMA e da OMM para se buscar uma adequada gestão e controle dos mesmos¹¹⁶.

Em 1984, na Alemanha, uma comissão parlamentar publicaria relatório específico sobre o que nominava a ‘proteção da atmosfera terrestre’, no qual então se defendia a redução substancial, de modo mais direto, das emissões de gases de efeito estufa no território alemão¹¹⁷. No ano seguinte, ocorreria na Áustria encontro promovido entre a Sociedade Meteorológica Mundial, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Unep) e o Conselho Internacional das Nações Unidas (ICSU). Nele, sinalizaram-se e sumarizaram-se evidências científicas de que o aumento das quantidades de gás carbônico na atmosfera resultaria no aumento da temperatura média da superfície global, passando a se disseminar internacionalmente o conceito científico de ‘efeito estufa antropogênico’, e igualmente o uso da expressão designativa de aquecimento global¹¹⁸¹¹⁹.

No cenário norte-americano, em 23 de junho de 1988, perante o Congresso dos Estados Unidos, o cientista e pesquisador da National Aeronautics and Space Administration (NASA) James Hansen, então Diretor do Instituto Goddard para

¹¹⁵ Sobre o Programa de Chuva Ácida estabelecido pela EPA norte-americana, confira-se: UNITED STATES. Environmental Protection Agency. **Acid Rain Program (ARP)**. Washington, DC. 2002. Disponível em: <https://www.epa.gov/acidrain/acid-rain-program#overview>. Acesso em: 07 dez. 2022.

¹¹⁶ Sobre o histórico de regulações desenvolvidas de âmbito transfronteiriço para abordar o fenômeno da chuva ácida, confira-se: RINDZEVICIUTE, Egle. **The power of systems: how policy sciences opened up the cold war world**. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2016. cap. 7, Scientific expertise and governance across the systemic divide, p. 181-203.

¹¹⁷ Sobre o Relatório produzido pela comissão parlamentar alemã, confira-se: GIDDENS, Anthony. **A Política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

¹¹⁸ Defere-se ao físico norte-americano Wallace S. Broecker a alcunha do termo aquecimento global, publicada em artigo científico da Science ainda em 1975. WALLACE, S. Broecker. Climatic change: are we on the brink of a pronounced global warming? **Science**, [S. l.], v. 189, n. 4201, p. 460-463, Aug. 8, 1975. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1740491>. Acesso em: 01 out. 2021.

¹¹⁹ O IPCC, no Sumário Técnico do AR6 define aquecimento global como Aquecimento global como o termo referente à mudança da temperatura da superfície global em relação a uma linha de base temporal. Esclarece que níveis específicos de aquecimento global, como 1,5°C, 2°C, 3°C ou 4°C, são definidos pela ciência como mudanças na temperatura da superfície global em relação aos anos 1850-1900, sendo esta a linha de base definida (o período mais antigo das observações confiáveis e com cobertura geográfica suficiente). Íntegra e acesso ao Sumário Técnico do AR6 em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 33-144. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

Estudos Espaciais, prestava o que viria a ser considerado um histórico¹²⁰ testemunho¹²¹ da comunidade científica ao sistema político, quando então afirmava que a “era das mudanças climáticas havia chegado”¹²².

Hansen pontuava três conclusões principais em seu relato: primeiro, afirmava que o Planeta Terra estava mais quente em 1988 do que em qualquer outro período já registrado pela história da medição instrumental; segundo, referia que o aquecimento global já era significativo o suficiente para permitir, em alto grau de confiança, o estabelecimento de uma relação de causa e efeito entre as emissões e o aquecimento que era observado; e terceiro, pontuava o pesquisador que os modelos computacionais de simulações climáticas já conseguiam indicar que o aumento do efeito estufa aumentava a probabilidade da ocorrência de eventos climáticos extremos como ondas de calor.

A partir do relato de Hansen, o governo federal americano então encomendaria dois estudos científicos, para que separadamente fossem relatadas formas de como agir sobre a dinâmica de funcionamento do sistema climático. Em resposta, em dezembro de 1990, a Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA) apresentou um relatório¹²³ ao Congresso sobre “Opções para a Estabilização do Clima Global”. O Relatório da EPA concluía ainda em 1990: “exigem-se respostas ao problema do efeito estufa que é assimilado agora e será sentido por décadas no futuro. A falta de agir irá deixar o legado da mudança climática para as futuras gerações.”

O Relatório de 1990 da EPA pedia uma redução de 50% nas emissões totais de CO₂ dos EUA, ou seja, abaixo dos níveis de 1990 até 2025. A EPA explicava, ainda em dezembro de 1990, que tais reduções seriam, segundo sua própria avaliação, o único

¹²⁰ Abordando a importância do testemunho prestado por James Hansen, confira-se: SULLIVAN, Justine. **The historic 1988 Senate climate hearing: 30 years later.** [S. l.], June 22, 2018. Disponível em: <https://unfoundation.org/blog/post/the-historic-1988-senate-climate-hearing-30-years-later/>. Acesso em: 21 out. 2021.

¹²¹ Íntegra do depoimento prestado por James Hansen pode ser consultada em: HANSEN, James. **Congressional testimony of Dr. James Hansen, June 23, 1988.** Washington, DC, 1988. Disponível em: https://www.sealevel.info/1988_Hansen_Senate_Testimony.html. Acesso em: 06 jan. 2022.

¹²² Sobre o acerto das análises e revisões procedidas no depoimento do cientista James Hansen perante o Congresso Americano em 1988, consulte-se: Disponível em: SINCLAIR, Peter. **Judgment on Hansen’s ’88 climate testimony: ‘he was right’.** [S. l.], June 20, 2018. <https://yaleclimateconnections.org/2018/06/judgment-on-hansens-88-climate-testimony-he-was-right/>. Acesso em: 21 out. 2021.

¹²³ Íntegra do Relatório “*Policy Options to Stabilizing Global Climate – Report to Congress Main Report*” está disponível para consulta no sítio eletrônico da EPA: UNITED STATES. Environmental Protection Agency (EPA). **Policy options to stabilizing global climate – report to congress main report** Dec. 1990. Disponível em: encurtador.com.br/rCHV4. Acesso em: 21 out. 2021.

caminho para atingir a meta do Congresso de interromper o aquecimento global e proteger o sistema climático. O Relatório de 1990 da EPA também pedia a manutenção das concentrações atmosféricas de CO₂ no patamar de 350 ppm.

Em fevereiro de 1991, seguindo o Relatório de 1990 da EPA, o Escritório de Avaliação Tecnológica (*Office of Technology Assessment*, OTA) entregou ao Congresso norte-americano o seu próprio relatório, denominado “*Changing By Degrees: Steps to Reduce Greenhouse Gases*”¹²⁴.

Pontuando que historicamente os Estados Unidos fora o maior contribuinte em emissões de gases de efeito estufa, o Relatório de 1991 do OTA desenvolvia um plano para conservação de energia, fornecimento de energia, e um pacote de manejo florestal que poderia alcançar uma redução de emissões de 20 a 35% através de uma combinação de políticas federais reguladoras e medidas baseadas no mercado, a fim de prevenir as mudanças climáticas. O Escritório informava que, se o seu pacote de propostas fosse implementado, o governo federal poderia reduzir as emissões de CO₂ em 35% dos níveis de 1987 até 2015 e possivelmente economizar US\$ 20 bilhões por ano. Ainda pontuou que a redução necessária de 35% das emissões de CO₂ seria apenas o começo, e que mais esforços no século XXI certamente seriam necessários.

Ainda em julho de 1986, a UNEP e a Organização Meteorológica Mundial criariam uma força de trabalho sobre os gases de efeitos estufa, o chamado *Advisory Group on Greenhouse Gases* (AGGG)¹²⁵, que possuía como função precípua conceber o modo de estabelecimento futuro de um mecanismo intergovernamental que fosse hábil a compilar e sumarizar as pesquisas científicas sobre mudanças climáticas em relatórios periódicos. No mesmo ano do testemunho de Hansen perante o Congresso, o conceito de aquecimento global tornara-se ainda mais proeminente no debate público internacional e na agenda das Nações Unidas. Por conseguinte, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) viria então a ser estabelecido em conjunto pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Constituindo

¹²⁴ Íntegra do Relatório produzido pelo Office of Technology Assessment (OTA) do Congresso norte-americano disponível em: UNITED STATES. Congress. Office of Technology Assessment. **Changing by degrees: steps to reduce greenhouse gases**, OTA-O-482. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Feb. 1991. Disponível em: <https://ota.fas.org/reports/9111.pdf>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

¹²⁵ AGRAWALA, Shardul. Structural and process history of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **Journal Climatic Change**, Netherlands, v. 39, n. 621, p. 605-620, 1998.

formalmente o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)¹²⁶ o mesmo reuniu-se pela primeira vez em novembro de 1988.

Atualmente, o reconhecimento quanto à credibilidade e a representatividade de consenso científico estabelecido que se deposita aos trabalhos do Painel, igualmente resulta do seu modo de atuação e de composição. O Painel reúne e coloca em diálogo direto cientistas e governos¹²⁷. Os representantes dos governos membros do IPCC reúnem-se uma ou mais vezes por ano nas chamadas Sessões Plenárias do Painel. Eles elegem um colegiado (*Bureau*) de cientistas para a duração de cada ciclo de avaliação. São os governos e as organizações observadoras que indicam livremente os membros do colegiado (*Bureau*) e selecionam especialistas para preparar os relatórios do IPCC.

O IPCC não conduz diretamente as pesquisas em si, mas sim resume as principais descobertas dessas publicações em relatórios de avaliação e em relatórios especiais, e os avalia de uma perspectiva científica. Os autores devem chegar a um acordo sobre sua avaliação do estado da pesquisa científica, especificando seu nível de confiança e devem apresentar claramente quaisquer visões contraditórias, lacunas no conhecimento e incertezas. Os resultados são, então, revisados mais uma vez por especialistas independentes antes dos resumos para formuladores de políticas serem adotados pelos governos membros em sessão plenária. Os resumos podem reproduzir apenas informações que também constem do relatório principal.

Desde 1990, o IPCC emitiu seis relatórios de avaliação abrangentes, usualmente referidos pelas seguintes siglas¹²⁸: 1. FAR (Primeiro Relatório de Avaliação) para o primeiro relatório (1990); 2. SAR (Segundo Relatório de Avaliação) para o segundo relatório (1995); 3. TAR (Terceiro Relatório de Avaliação) para o terceiro relatório (2001); 4. AR4 (4º Relatório de Avaliação) para o quarto relatório (2007); 5. AR5 (5º Relatório de Avaliação) para o quinto relatório (2014); 6. AR6 (6º Relatório de Avaliação) para o sexto relatório. Além destes, o Painel igualmente

¹²⁶ Histórico detalhado sobre o contexto amplo, científico e político, de criação do IPCC pode ser consultado na obra de BODANSKY, Daniel. **The history of the global climate change regime**. Cambridge, MA: MIT Press, 2001. p. 23-40.

¹²⁷ O sítio eletrônico do IPCC esclarece como é a composição do Painel, sua estrutura e metodologia de trabalho: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). [S. l.], 2021. Disponível em: <http://www.ipcc.ch>. Acesso em: 21 out. 2021.

¹²⁸ Listagem completa e atualizada de todos os Relatórios, abrangentes, especiais e metodológicos, já publicados pelo IPCC podem ser consultados em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Reports**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/reports/>. Acesso em: 21 out. 2021.

publicou relatórios especiais (1994, 1997, 1999, 2000, 2005, 2011, 2012, 2018 e 2019), e relatórios metodológicos para inventários de gases de efeito estufa (1996, 2006, 2019 e 2020).

O Painel trabalha por consenso para decidir sobre o orçamento da organização e o programa de trabalho; sobre o escopo e o esboço de seus relatórios; sobre questões relacionadas aos princípios e procedimentos; e sobre a estrutura e mandato dos Grupos de Trabalho e das Forças-Tarefa do IPCC.

O IPCC usa linguagem probabilística para descrever a probabilidade avaliada de um resultado (como muito provável, provável, etc.), termos para descrever a disponibilidade de evidências para apoiar descobertas particulares (limitado, médio, robusto), termos para descrever o nível de concordância sobre os achados (baixo, médio ou alto), e também em linguagem nivelada descreve sua confiança nas descobertas (muito baixo, baixo, médio, alto, muito alto) ¹²⁹.

Em conclusão, os relatórios do IPCC representam a base factual consolidada da ciência disponível em nível global sobre mudanças climáticas. O processo específico de preparação e aprovação dos relatórios do IPCC os torna uma referência científica indiscutível no seio da comunidade internacional e nacional. Assim, passe-se ao exame do conceito de sistema climático enunciado originalmente pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas.

2.2.3 A definição de sistema climático segundo o IPCC

Pois bem, ainda em julho de 1990, em contexto preparatório ao intento da construção de bases hábeis a subsidiarem a futura Convenção-Quadro de 1992, o Grupo de Trabalho I ¹³⁰ estabelecido pelo Painel publicava o seu Primeiro Relatório,

¹²⁹ No atual Relatório publicado, o AR6, os seguintes termos foram usados para indicar a probabilidade avaliada de um resultado ou resultado: praticamente certa (de 99-100% de probabilidade), muito provável (90-100%), provável (66-100%), quase tão provável quanto não (33-66%), improvável (0-33%), muito improvável (0-10%), excepcionalmente improvável (0-1%). Termos adicionais (extremamente provável 95-100%, mais provável do que não > 50-100% e extremamente improvável 0-5%) também podem ser usados quando apropriado. Íntegra do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6. MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate Change 2021: the physical science basis.** contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 33-144. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

¹³⁰ Com a formação do Programa Climático Mundial após a Conferência Mundial do Clima de 1979, o *World Climate Programme*, a Organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - juntamente com o Conselho Internacional de Sindicatos Científicos - sinalizaram a determinação em buscar estudos sobre o clima e as mudanças climáticas. Uma contribuição central resulta das atividades do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

denominado “*Climate Change – The IPCC Scientific Assessment Report*”¹³¹. Na primeira página do Relatório, ao apresentar e introduzir o sentido do mesmo, consignava o IPCC que a partir daquele momento histórico, e com base nas informações científicas que o documento então disponibilizava à comunidade política e jurídica mundiais, estratégias apropriadas em resposta às mudanças climáticas antropogênicas poderiam ser formuladas.

No corpo de seu Relatório inaugural, o IPCC então distinguia os conceitos físico-científicos elementares de *wheater* (tempo), de *climate* (clima) e de *climate system* (sistema climático).

O “tempo” era então designado como o estado flutuante da atmosfera ao nosso redor, caracterizado pela temperatura, vento, precipitação, nuvens e outras condições meteorológicas e teria, assim, previsibilidade extremamente limitada. Sob a denominação de “clima”, por sua vez, o Painel se referia à média do “tempo” em termos de estatística média e de variabilidade durante um certo período e em uma certa área. O clima também variaria com o tempo, a depender da escala temporal determinada pelos avaliadores; de temporada a temporada, de ano a ano, de década a década ou em escalas ainda maiores.

No FAR, a expressão “sistema climático” é a primeira noção científica a ser apresentada pelo IPCC, ainda na Introdução do documento, e imediatamente após a apresentação dos propósitos do Relatório.

Após referir que uma definição simples e restrita para “clima” consista na “média do tempo”, e que a descrição do clima ao longo de um período de tempo escolhido envolveria as médias observadas em períodos determinados, o IPCC denominava de “variabilidade climática natural” (*climate variability*) as flutuações observadas no clima decorrentes de processos naturais, ao passo que a expressão “mudança climática” (*climate change*) seria utilizada pelo Painel para designar as mudanças que pudessem vir a ser observadas e mapeadas no clima no curso do

(IPCC). O Painel formou três Grupos de Trabalho: (a) para avaliar as informações científicas disponíveis sobre as mudanças climáticas (Grupo de Trabalho I), (b) avaliar os impactos ambientais e socioeconômicos das mudanças climáticas (Grupo de Trabalho II), e (c) para formular estratégias de resposta (Grupo de Trabalho III) e uma Comissão Especial sobre a Participação dos Países em Desenvolvimento para promover a participação desses países em suas atividades.

¹³¹ Íntegra do Primeiro Relatório do Grupo de Trabalho I do IPCC, confeccionada em julho de 1990: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change**: scientific assessment of climate change. [S. l.], 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 08 set. 2021.

próximo século, mudanças essas que resultassem comprovadamente de atividades humanas.

O termo “mudança climática”, seria utilizado pelo IPCC no FAR, portanto, para designar a mudança que, por origem antrópica, viria a ser observada no clima do planeta durante o século que se seguiria.

O IPCC então explicava que a variação estatística no clima era comumente relacionada com as alterações observadas na atmosfera, mas que, considerando-se a realidade física do sistema climático como um todo integrado e sistêmico, não seria possível, e nem correto cientificamente, observar a atmosfera de modo isolado¹³². Os processos e interações que ocorressem na atmosfera estariam extremamente conectados com a superfície terrestre, os oceanos e as partes da Terra cobertas por gelo (criosfera), e igualmente acoplados a variações na biosfera, no conjunto da vegetação e dos outros sistemas vivos (incluindo seres humanos) que habitam a terra e os oceanos.

O sistema climático é identificado e nominado pelo IPCC, então, como a junção interativa dos seus componentes: a atmosfera, os oceanos, o gelo ou criosfera, a geosfera (superfície terrestre) e a biosfera.

O sistema climático, portanto, e ao contrário das noções científicas anteriores (de tempo e de clima), seria o resultado de interações bem mais complexas, em escala de tempo e de espaço, e não se limitaria a avaliações sobre o comportamento da atmosfera em si, que seria apenas um de seus componentes. Os processos físicos que tivessem uma percepção inicial na atmosfera, estariam, conforme ressaltara o IPCC, fortemente conectados a mudanças nos demais elementos do sistema climático, e que estas mudanças se tornariam perceptíveis no curso do tempo.

Além de diferenciar os conceitos-chaves de tempo, clima e sistema climático, ainda em julho de 1990, o IPCC já explicava detalhadamente o que era o efeito estufa enquanto fenômeno natural, o qual possibilitava a vida humana e não humana na Terra.

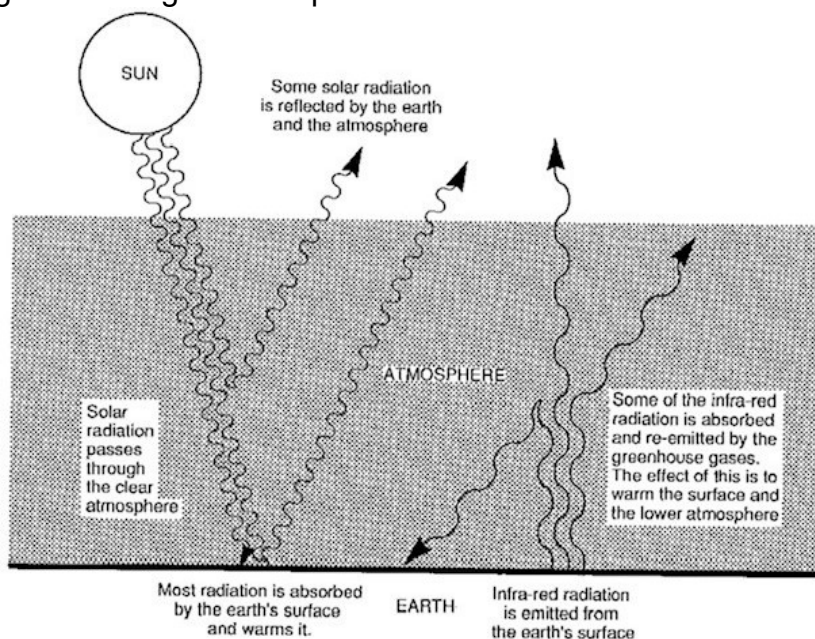
Nesse sentido, esclarecia o Painel que a radiação solar se apresenta em ondas de menor comprimento ao passarem pela atmosfera da Terra, conseguindo

¹³² IPCC, FAR ou AR1, Introdução, p. 36. Acesso ao Relatório disponível em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change**: scientific assessment of climate change. [S. l.], 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 08 set. 2021.

ingressar na superfície terrestre relativamente desimpedidas (não sendo retidas na entrada). Após atingirem a superfície da Terra, todavia, as ondas passam a ser de comprimento mais longo, de forma que parte da radiação emitida pela superfície aquecida da Terra é parcialmente absorvida e então reemitida por uma série de gases na camada atmosférica logo acima da superfície. Em média e em condições normais, a radiação de onda longa de saída equilibra-se com a radiação solar de entrada, e tanto a atmosfera quanto a superfície serão apenas um pouco mais quentes do que estariam sem a presença deste conjunto de gases na atmosfera, responsáveis por reterem parte do calor. Este, segundo o IPCC, seria o chamado efeito estufa natural.

A seguinte figura ilustrava no FAR, no Sumário de apresentação, um diagrama simplificado do efeito estufa enquanto fenômeno natural:

Figura 1 - Diagrama simplificado ilustrado o efeito estufa na Terra



Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).¹³³

O Painel então consignava que, no contexto de 1990, seus integrantes já podiam asseverar que as emissões de gases de efeito estufa resultantes das atividades humanas (as chamadas emissões antrópicas) estavam aumentando

¹³³ IPCC, FAR ou AR1, Grupo de Trabalho I, Sumário de Apresentação: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Policymakers summary**. Prepared by IPCC Working Group I. [S. l.], 2018. p. 14. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc_far_wg_i_spm.pdf. Acesso em: 08 set. 2021.

substancialmente a concentração atmosférica do dióxido de carbono (CO₂) e de outros gases como metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), e que esses aumentos de origem antrópica iriam incidir e acentuar o efeito estufa considerado natural, resultando, em média, em um aquecimento adicional da temperatura na superfície da Terra (aquecimento global). Considerava-se também que o principal gás de efeito estufa natural, o vapor d'água, aumentaria em resposta ao aquecimento provocado pelas emissões dos demais gases, o que resultaria em aumentos de temperatura ainda maiores. A formação de uma camada mais espessa e concentrada destes gases na atmosfera, portanto, desequilibraria o balanço energético de entrada e saída de radiação solar, e uma das consequências diretas deste desequilíbrio seria a gradual percepção de um aumento médio da temperatura da superfície terrestre.

O indicativo do IPCC que já apontava para um aumento estimável na temperatura média da superfície da Terra, aliás, denota uma inequívoca demonstração física da conexão entre os componentes do sistema climático, vez que o aumento da concentração de gases na atmosfera geraria um, entre muitos, efeitos em outros componentes do sistema climático. A elevação da temperatura medida na superfície da Terra, outro componente do sistema, seria um dos efeitos mais relevantes entre eles, por igualmente desencadear outros em sequência.

A par disso, o Relatório abrangente inaugural do IPCC de 1990, produzido há mais de trinta anos, já identificava e pontuava aquele que então se destacava como o fator chave (a fonte, a origem e a causa) a desencadear a percepção de um possível abalo futuro ao equilíbrio dinâmico de funcionamento do sistema climático: a exacerbação antropogênica (por fontes humanas) do efeito estufa, a partir da emissão em ritmo ascendente de gases como, e principalmente, o dióxido de carbono (CO₂).

O Painel observava e indicava um potencial de, com o aumento da concentração desses gases na atmosfera, restar afetado o regular funcionamento de um dos componentes do sistema climático, especificamente a atmosfera, mas que, a partir disso, se daria um gatilho inicial a uma espécie de movimento em cascata, que repercutiria em todos os demais elementos constitutivos do sistema climático, em escala espaço-temporal consideravelmente dilatada, de séculos a milênios.

A partir do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, seria observado um gradual aumento médio da temperatura da superfície da Terra, tanto na área dos continentes, quanto nas áreas oceânicas (estas demorariam mais tempo para aquecer em razão da inércia térmica). O aumento das temperaturas médias provocaria a elevação do nível dos oceanos nas costas, seja pela sua expansão térmica, seja pelo gradual derretimento de camadas de gelo (criosfera). Espécies de fauna e da flora igualmente seriam afetadas e, ainda que algumas pudessem se beneficiar com o aquecimento médio da temperatura na superfície, algumas seriam incapazes de se adaptar ou de migrar para outras regiões, implicando na extinção de espécies. No primeiro relatório, o efeito completo do aquecimento global em todos os processos biológicos ainda era concebido como pouco compreendido em sua total extensão¹³⁴.

A escala temporal, portanto, para se cogitar uma proteção jurídica apropriada ao modo de funcionamento do sistema climático deveria ser, invariavelmente, compatível com a escala de tempo em que se organizaria e funcionaria o próprio sistema climático, em resposta às mudanças climáticas de matriz antropogênica. Assim como a escala temporal demandaria intentos de normatização compatíveis com o comportamento do sistema climático, também a escala espacial deveria ser condizente com a categorização científica do sistema climático como uma unidade global.

Reforçava a ciência compilada pelo IPCC, em sua concepção, que as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa não conheceriam fronteiras geográficas e/ou políticas, espalhando-se livremente pela atmosfera dos países, de forma que qualquer tentativa de fragmentá-las tomando-se como referência tão somente a localização de origem da fonte emissora, fatalmente incorreria em um reducionismo, dada a impossibilidade física de um território em específico (cidade, estado ou país) “conter” ou “bloquear” o livre trânsito na atmosfera das emissões de gases de efeito estufa. Aliás, recriando como o dióxido de carbono particularmente transita pela atmosfera do planeta em um período de um ano, há elucidativo modelo produzido pela NASA com o uso do supercomputador GEOS-5,

¹³⁴ IPCC, FAR ou AR1, Grupo de trabalho I, Sumário para Formuladores de Políticas, p. 20. Íntegra do Relatório para consulta disponível em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change**: scientific assessment of climate change. [S. /], 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

que mostra como o CO₂ é capaz de trafegar pela atmosfera ao redor do mundo, em uma simulação designada como "*Nature Run*"¹³⁵.

De outra parte, é fundamental observar que o Relatório de 1990 do Painel utilizou a expressão técnica de estabilização atmosférica (*atmospheric stabilization*), em um contexto e sentido científicos extremamente específicos. “Estabilização atmosférica” foi o termo utilizado para designar uma noção sobre a necessidade de se limitar a concentração de gases antrópicos de efeito estufa na atmosfera – estabilizar, a rigor, os níveis de emissões por fontes humanas –, e que isso desde logo, ao tempo em que redigido o FAR, exigiria a redução dos percentuais das emissões destes gases. A principal forçante externa (antropogênica) ao regular funcionamento do sistema climático global já era, portanto, devidamente identificada como a causa raiz e primordial precursora de mudanças climáticas futuras não naturais, mas essencialmente antropogênicas.

O Primeiro Relatório do GT I do IPCC também definia como, com respaldo científico, seria possível, no contexto da realidade física do sistema climático de 1990, assegurar um resguardo apropriado de sua integridade funcional, tanto atual quanto futura.

Neste sentido, estipulava o Painel a necessidade de se estabilizarem os níveis de emissões antrópicas de gases de efeito estufa na atmosfera, componente do sistema climático, e que, para atingir esta estabilização, demandava-se, em 1990, o início da promoção de reduções percentuais líquidas nos índices de emissões dos diferentes gases de emissão antrópica que, em conjunto, são os responsáveis pelo efeito estufa. Na expressão designativa de “reduzir emissões”, à época, e desde que estas reduções antrópicas de fato fossem implementadas globalmente, concebia-se uma forma hábil, consoante o IPCC, a evitar uma intervenção antrópica excessivamente deletéria no funcionamento do sistema climático.

Em 1990, quando publicado o Relatório, a concentração de dióxido de carbono na atmosfera era de 353 partes por milhão (ppm), ao passo que a concentração do mesmo gás no que se convencionou chamar período pré-industrial (entre 1750-1800)

¹³⁵ Íntegra do projeto e da simulação desenvolvida pela NASA disponível em: NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA computer model provides a New Portrait of carbon dioxide**. Washington, DC: NASA, 2014. Disponível em: <https://www.nasa.gov/press/goddard/2014/november/nasa-computer-model-provides-a-new-portrait-of-carbon-dioxide/>. Acesso em: 04 set. 2021.

era de 280 partes por milhão (ppm), conforme se extrai da primeira tabela de dados que consta no documento:

Tabela 1 - Sumário dos Gases de Efeito Estufa afetados pela atividade humana

| | Carbon Dioxide | Methane | CFC-11 | CFC-12 | Nitrous Oxide |
|---------------------------------|----------------|-----------------|-------------|------------|----------------|
| Atmospheric concentration | ppmv | ppmv | pptv | pptv | ppbv |
| Pre-industrial (1750-1800) | 280 | 0.8 | 0 | 0 | 288 |
| Present day (1990) | 353 | 1.72 | 280 | 484 | 310 |
| Current rate of change per year | 1.8 (0.5%) | 0.015 (0.9%) | 9.5 (4%) | 17 (4%) | 0.8 (0.25%) |
| Atmospheric lifetime (years) | (50-200)† | 10 | 65 | 130 | 150 |

ppmv = parts per million by volume,

ppbv = parts per billion (thousand million) by volume,

pptv = parts per trillion (million million) by volume

† The way in which CO₂ is absorbed by the oceans and biosphere is not simple and a single value cannot be given, refer to the main report for further discussion

Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).¹³⁶

Complementava o IPCC que, no contexto fático do Relatório de 1990, o percentual demandado de redução dos gases de emissão antrópica, a fim de estabilizar os níveis de concentrações aos parâmetros daquela época, era mostrado na Tabela 2 do documento. Conforme se observa na tabela, para a maioria dos gases, as reduções globais já teriam que ser, a partir de 1990, substanciais.

Tabela 2 - Estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera. Reduções necessárias nas emissões humanas de gases de efeito estufa para estabilização das concentrações dos gases aos níveis de 1990

| Greenhouse Gas | Reduction Required |
|----------------|--------------------|
| Carbon Dioxide | >60% |
| Methane | 15 - 20% |
| Nitrous Oxide | 70 - 80% |
| CFC 11 | 70 - 75% |
| CFC 12 | 75 - 85% |
| HCFC 22 | 40 - 50% |

¹³⁶ IPCC, FAR ou AR1, Grupo de trabalho I, Sumário para Formuladores de Políticas, p. 16. Íntegra do Relatório para consulta disponível em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change**: scientific assessment of climate change. [S. l.], 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

Fonte: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).¹³⁷

É preciso aclarar que, quando o IPCC referia, por exemplo, que seria preciso, em 1990, reduzir em 60% as emissões antrópicas de CO₂ na atmosfera global, este era o percentual necessário para, naquele momento e considerando o patamar de concentração já registrado à época, segundo o Painel, conseguir estabilizar a concentração atmosférica deste gás aos níveis de 1990, que já eram de 353 ppm. Estabilizar a concentração aos patamares de 1990 era traçado, então, como um primeiro objetivo fundamental a ser buscado a partir daquele momento, e isto se deve, conforme reforça e explica pormenorizadamente o Relatório, face à comprovada permanência dilatada na atmosfera das emissões anteriores (o chamado “efeito cumulativo” de emissões pretéritas), que tão cedo não se dissipariam. A chamada vida útil do CO₂ era estimada entre 50-200 anos pelo IPCC no primeiro Relatório, sendo este o gás de maior período de permanência sem dissipação na atmosfera.

A rigor, em um estudo de 1999, cientistas da *American Geophysical Union*¹³⁸ concluíam que uma fração substancial do excesso antrópico de CO₂ emitido permaneceria na atmosfera por décadas a séculos, e que cerca de 15-30% do total de dióxido de carbono emitidos irão permanecer por milhares de anos. Pesquisas climatológicas posteriores pontuaram que a extensão da persistência de CO₂ fora de fato subestimada em estudos prévios, e que os efeitos da permanência do dióxido de carbono na atmosfera costumam durar milhares¹³⁹¹⁴⁰ de anos, ao invés de séculos¹⁴¹¹⁴².

Isso significa, e é elementar compreender este dado científico, que as emissões de centenas de anos atrás continuam a contribuir para o aquecimento médio da

¹³⁷ IPCC, FAR ou AR1, Grupo de trabalho I, Sumário para Formuladores de Políticas, p. 23. Íntegra do Relatório para consulta disponível em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change**: scientific assessment of climate change. [S. l.], 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

¹³⁸ LEDLEY, Tamara S. *et al.* Climate change and greenhouse gases. **Advancing Earth and Space Science**, [S. l.], v. 80, n. 39, 28 set. 1999. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/99EO00325> Acesso em: 07 jan. 2021 e LATIN, Howard A. Climate change mitigation and decarbonization. **Villanova Environmental Law Journal**, [S. l.], v. 25, n. 1, 2014. Disponível em: <https://digitalcommons.law.villanova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1344&context=elj>. Acesso em: 07 jan. 2021.

¹³⁹ ARCHER, D.; BROVKIN, V. The millennial atmospheric lifetime of anthropogenic CO₂. **Climatic Change**, [S. l.], n. 90, p. 283–297, 2008.

¹⁴⁰ ARCHER, D. *et al.* Atmospheric lifetime of fossil fuel carbon dioxide. **Annu. Rev. Earth Planet. Science**, [S. l.], n. 37, p.117–134, 2009.

¹⁴¹ SOLOMON, Susan. Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 106, n. 6, p. 1704-17, Feb. 10, 2009. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/106/6/1704>. Acesso em: 07 out. 2021.

¹⁴² INMAN, Mason. Carbon is forever. **Nature Reports**, [S. l.], Nov. 20, 2008. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/climate.2008.122>. Acesso em: 07 out. 2021.

superfície do planeta, sendo que o aquecimento atual é sempre determinado pelo total acumulado de emissões ao longo do tempo¹⁴³. As emissões atuais e as projetadas para ocorrerem nos anos vindouros, da mesma forma, permanecerão sem dissipação na atmosfera pelas décadas e séculos vindouros, gerando ainda mais aquecimento médio da superfície.

Entre os gases de emissão antrópica com potencial para exacerbar o efeito estufa natural, dois fatores indicariam e fariam o dióxido de carbono (CO₂) ser o objeto de maior atenção pelo Painel, tornando-se mesmo um parâmetro de referência e comparativo aos demais gases. No FAR ou AR1, o IPCC afirmava que o CO₂ era o gás responsável por algo em torno da metade do total de gases de efeito estufa emitido a partir de ações humanas e apurado nas medidas realizadas, e que muito provavelmente persistiria nesta condição¹⁴⁴.

O *GAP Report* elaborado pela UNEP em outubro de 2022 confirma a perisitência antecipada pelo IPCC em 1990. O percentual de emissões a partir de atividades humanas para cada um dos gases de efeito estufa seguiu similar entre 1990 e 2021. Agora há, inclusive, o detalhamento entre o CO₂ resultante da queima fóssil e o CO₂ resultante das mudanças no uso da terra, as chamadas LUCLUC¹⁴⁵, e registra-se até mesmo um provável incremento do percentual de participação do dióxido de carbono entre os demais gases emitidos por ações humanas.

A par disso, o dióxido de carbono fora, desde o início das atividades do IPCC, também identificado como o gás com maior período de ‘vida útil’ na atmosfera, a chamada *atmospheric lifetime* (a capacidade de permanecer sem dispersão na atmosfera). O conceito de Potenciais de Aquecimento Global relativo, *Global Warming Potential* (GWP) seria então desenvolvido para mensurar o potencial de aquecimento

¹⁴³ A relação entre as emissões cumulativas e aquecimento é medida pela chamada “resposta climática transitória para emissões cumulativas” (TCRE), estimada pelo mais recente Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) para ser 1.65 ° C por 1,000bn toneladas de carbono (0.45 ° C por 1,000GtCO₂).

¹⁴⁴ Consignou o IPCC no Sumário para formuladores de Políticas do GT I do AR1: “*We calculate with confidence that: some gases are potentially more effective than others at changing climate, and their relative effectiveness can be estimated Carbon dioxide has been responsible for over half the enhanced greenhouse effect in the past, and is likely to remain so in the future.*” Íntegra do AR1 disponível em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change: scientific assessment of climate change.** [S. l.], 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

¹⁴⁵ Íntegra do GAP Report publicado pela Unep em outubro de 2022 pode ser consultada em: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Emissions GAP report 2022.** [S. l.], 27 Oct. 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>. Acesso em: 27 out. 2022.

dos gases de efeito estufa, levando em consideração também os diferentes tempos de permanência na atmosfera.

Em razão destas características (maior percentual entre o *share* de emissões de fontes antrópicas, e maior período de latência), a capacidade de cada um dos gases de influenciarem no forçamento radioativo da Terra seria mensurada sempre a partir de uma equação de equivalência ao dióxido de carbono (CO₂), o chamado ‘CO₂- eq’¹⁴⁶. O forçamento radioativo é justamente a medição da diferença entre a radiação solar absorvida pela Terra e a energia radiada de retorno. O chamado forçamento mede a perturbação do equilíbrio da energia incidente e da energia emergente do planeta Terra, e mensura a influência que os gases de emissão antrópica possuem neste forçamento. No FAR o IPCC consignava, por exemplo, que uma molécula de metano seria em torno de 21 vezes mais efetiva¹⁴⁷ (em forçamento após o pulso) do que uma molécula de dióxido de carbono, e que o CFC11 seria em torno de 12.000 vezes mais eficiente.

De outra parte, alertava, ainda em 1990, o Painel que, caso mantido o ritmo normal apurado de crescimento de emissões antrópicas destes gases, o que se convencionou chamar nos Relatórios como “*business-as-usual*” ou “BAU” cenário de emissões antrópicas de gases de efeito estufa, uma taxa de aumento da temperatura média da superfície da Terra durante o próximo século já era estimada em cerca de 0,3 ° C por década (com uma faixa de incerteza de 0,2 ° C a 0,5 ° C por década). Este aumento seria, segundo o Painel, maior do que qualquer aumento observado na Terra nos últimos

¹⁴⁶ Consignara o IPCC no FAR que, por simplicidade, se poderia expressar o forçamento total em termos de quantidade de dióxido de carbono que daria similar forçamento, e que isso se convenciava nominar como concentração equivalente de dióxido de carbono. IPCC, FAR ou AR1, Grupo de Trabalho I. Sumário para formuladores de políticas. Íntegra em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change: scientific assessment of climate change.** [S. l.], 1990. p. 27. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

¹⁴⁷ Pesquisas científicas mais recentes sobre o potencial de aquecimento do metano (CH₄) passaram a diferenciar o potencial de aquecimento levando em consideração a necessária compreensão sobre a escala de tempo a ser tomada como referência na definição deste potencial. O IPCC adota o padrão de 100 anos para esta mensuração, e este padrão foi utilizado pelo regime da UNFCCC. Contudo, considerando o exíguo lapso temporal atualmente reportado pela ciência como ainda passível de contenção do aquecimento em 1,5°C, acaso o período considerado passasse, então, a ser em torno de 20 anos, o potencial de aquecimento do metano passaria para algo em torno de 80 vezes o do dióxido de carbono, e por isso vê-se indicações expressas no AR6 quanto à necessidade fulcral de também se reduzir substancialmente as emissões de CH₄ no curto prazo. Sobre o tema, confira-se: ABERNETHY, Sam; JACKSON, Robert B. Global temperature goals should determine the time horizons for greenhouse gas emission metrics. **Environmental Research Letters**, [S. l.], v. 17, n. 024019, Feb. 9, 2022; ALLEN, M. R. *et al.* Indicate separate contributions of long-lived and short-lived greenhouse gases in emission targets. **NPJ Clim Atmos Sci**, [S. l.], v. 5, n. 5, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41612-021-00226-2>. Acesso em: 27 nov. 2021.

10.000 anos, e isso resultaria em um provável aumento na temperatura média global de cerca de 1 °C acima do valor presente em 2025 e de 3,0°C antes do final do século XXI.

No sexto capítulo do FAR ou AR1, denominado “*Time Dependent Greenhouse-Gas-Induced*”, o IPCC consignava que, com base no *business as usual* cenário (sem qualquer implemento de medidas de redução de emissões), utilizando o modelo de difusão de ressurgência de equilíbrio de energia e os melhores parâmetros de julgamento disponíveis pela comunidade científica à época, a estimativa para o aquecimento global desde os tempos pré-industriais até o ano de 2030 seria entre 1,3 °C e 2,8 °C, com uma melhor estimativa de 2,0 °C¹⁴⁸. A estimativa do IPCC de julho de 1990, há 32 anos atrás, mostra-se absolutamente correta quando confrontada com as perspectivas e dados atuais.

Segundo o IPCC, mesmo se o mundo fosse capaz, no contexto de 1990, de estabilizar os níveis de concentração de cada um dos gases de efeito estufa aos níveis daquele ano, dali em diante, a previsão era de que a temperatura média da Terra aumentasse cerca de 0,2 °C por década pelas primeiras décadas a partir de então. O aquecimento global também levaria a um aumento global da precipitação média e da evaporação em alguns por cento até 2030, esperando-se que as áreas de gelo marinho e de neve diminuíssem.

Logo, no contexto fático e científico de 1990, já seria possível observar a ocorrência de determinados impactos em componentes do sistema climático, a exemplo do indicativo de aumento da temperatura na superfície terrestre, derretimento de determinadas áreas de gelo e de neve. Para evitar, todavia, o que seria uma interferência antrópica com consequências deletérias diretas em componentes do sistema superiores a estas já estimadas como prováveis, a ação humana primordial reputada como necessária era sumarizada, em 1990, nos verbos “reduzir” e “estabilizar”.

“Reduzir” as emissões de gases de efeito estufa antrópicas, sendo que estas reduções deveriam ser, ao menos, nos percentuais então sugeridos, para assim assegurar a futura “estabilização” dos níveis de concentração dos gases aos patamares daquele momento histórico, permitindo-se um resguardo apropriado e seguro da funcionalidade do sistema climático. Admitia o Painel que determinados impactos ocorreriam e continuariam a ser observados, mas que promovido este

¹⁴⁸ IPCC, FAR ou AR1, Grupo de Trabalho I, Capítulo VI, p. 5. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **First assessment report**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar1/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

patamar de estabilização (em torno de 350 partes por milhão com relação ao dióxido de carbono), haveria uma tendência futura de assimilação e um patamar de equilíbrio pelo próprio sistema climático.

Este, como adiante veremos, é o Relatório que embasa os termos da Convenção-Quadro de 1992, e no item 4.1 deste capítulo, será possível observar como os sistemas político e jurídico internacionais recepcionaram e traduziram a informação científica a eles aportadas em 1990 pelo IPCC.

Do sumo científico que subsidiou o texto normativo que inaugura a juridicidade conferida à temática, todavia, algumas observações se fazem elementares.

Perceba-se, por exemplo, que o IPCC, em seu pioneiro Relatório de julho de 1990, ainda não fazia uso de expressões designativas de ações como a “neutralidade climática”, promoção de emissões “zero”, e tampouco sugeria-se a implementação, em larga escala, de “emissões negativas”, como sucede em 2018¹⁴⁹, 2019¹⁵⁰ e em 2021 e 2022¹⁵¹. Nenhuma destas ações, no contexto físico aportado pelo painel científico de 1990, se mostrava então necessária ao resguardo adequado da dinâmica de funcionamento do sistema climático. Tampouco, convém destacar, falava-se em limiares climáticos (*threshold climate points*), em pontos de inflexão do sistema climático (*tipping points*¹⁵²¹⁵³) ou de seus componentes, expressões que apenas aportarão aos relatórios científicos do IPCC no início dos anos 2000.

¹⁴⁹ Íntegra do Relatório Especial de Aquecimento de 1,5°C publicado em outubro de 2018 pelo IPCC pode ser consultada em: MASSON-DELMOTTE, V. (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

¹⁵⁰ Em 2019 o IPCC publicou dois Relatórios Especiais, que já integram o sexto ciclo de avaliação científica. São eles o Relatório sobre Oceanos e Criosfera. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Special report on the ocean and cryosphere in a changing climate**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srocc/>. Acesso em: 27 nov. 2021 e o Relatório sobre Terra INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change and land**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srccl/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

¹⁵¹ Nos anos de 2021 e 2022 são publicados os Relatórios dos Grupos de Trabalho I, II e III do AR6 do IPCC. Todos eles podem ser consultados no sítio eletrônico do Painel Intergovernamental INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch>. Acesso em: 27 nov. 2021.

¹⁵² O conceito de ponto de inflexão ou *tipping point* é trabalhado detidamente no terceiro capítulo desta escrita. Detalhando o sentido e a compreensão atual da expressão científica *tipping point* do sistema climático: BRADSHAW, Corey J. A. *et al.* Underestimating the challenges of avoiding a ghastly future. **Frontiers in Conservation Science**, [S. l.], v. 1, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fcosc.2020.615419>. Acesso em: 13 jan. 2021.

¹⁵³ O tema é trabalhado de modo mais pormenorizado no terceiro capítulo, ao se abordar a categoria jurídica do dano climático futuro.

Estes são conceitos e demandas científicas que apenas se consolidam em momento posterior, porque, consoante resta sobejamente demonstrado, houve um flagrante descumprimento dos patamares de reduções de emissões antropogênicas paulatinamente preconizados pela comunidade científica refletida no Painel como necessários ao resguardo adequado da funcionalidade do sistema climático a partir de 1990.

De outra parte, o Relatório de julho de 1990 já apontava e delimitava características físicas ínsitas ao sistema climático, com especial destaque para sua inércia, e os mecanismos denominados *feedbacks*¹⁵⁴ positivos e negativos do sistema. Os *feedbacks* climáticos eram então descritos como processos que poderiam ampliar ou diminuir os efeitos das forçantes climáticas. Um *feedback* que aumenta o aquecimento inicial é chamado de "*feedback* positivo"; e um *feedback* que reduz o aquecimento inicial é considerado um "*feedback* negativo".

Um exemplo paradigmático de *feedback* positivo do sistema é o metano armazenado no *permafrost*, em áreas como a Sibéria. O aquecimento médio da superfície terrestre leva ao degelo da região e, conseqüentemente, permite a liberação do metano encapsulado, o que significa incrementar exponencialmente a concentração deste gás na atmosfera, exacerbando ainda mais o aquecimento da superfície terrestre¹⁵⁵.

Um outro exemplo paradigmático de *feedback* positivo (que exacerba o aquecimento) relaciona-se com a criosfera, e se materializa pelo aumento da radiação solar absorvida em razão do recuo de áreas de neve e de cobertura de gelo, que são superfícies altamente reflexivas. Este é o chamado *feedback* de albedo de superfície.

O albedo é conceituado pelo IPCC no FAR ou AR1 como ampla expressão designativa do potencial de reflectividade dos diferentes tipos de superfícies que integram a Terra, e as áreas cobertas por neve são então identificadas como de albedo elevado. O aquecimento médio da superfície, contudo, promove o derretimento gradual destas áreas e, por isso, implica em áreas menores de neve e

¹⁵⁴ Sobre os principais *feedback's* que influenciam o comportamento do sistema climático, o Relatório AR1 detalhou o ciclo do carbono, a inércia térmica e as dinâmicas de circulação dos oceanos, assim como a resposta da criosfera e da biosfera terrestres.

¹⁵⁵ WALTER, K. *et al.* Methane bubbling from Siberian thaw lakes as a positive feedback to climate warming. **Nature**, [S. l.], v. 443, p. 71-75, Sep. 7, 2006; WALKER, G. Climate change 2007: a world melting from the top down. **Nature**, [S. l.], v. 446, p. 718-721, Apr. 12, 2007.

consequentemente menor reflexão e maior absorção da radiação solar, exacerbando o aquecimento médio.

Além de explicar os conceitos e tipos de *feedback's*¹⁵⁶ verificáveis no sistema climático, o FAR ainda aclarava que o sistema climático global não responderia imediatamente às alterações no padrão de emissões antrópicas de gases de efeito estufa que receberia. Em vez disso, haveria um longo período de atraso (*delay*) – de décadas, séculos e até mesmo milênios – entre as emissões de gases lançadas à atmosfera e a expressão total dos possíveis efeitos deletérios desses gases no sistema climático global¹⁵⁷.

A principal causa deste atraso já era apontada como sendo a chamada “inércia do sistema” e, entre seus mecanismos internos, notadamente o ciclo de vida do carbono (a permanência temporal dilatada do carbono na atmosfera, em especial o resultante da queima fóssil¹⁵⁸) e a inércia térmica dos oceanos¹⁵⁹.

Concluía o IPCC, em julho de 1990, que todo e qualquer mecanismo que se propusesse para de alguma forma regular e, portanto, normatizar esta realidade fática do sistema climático, deveria ser compromissário de todas as suas respectivas especificidades. Tutelar juridicamente o sistema climático global, portanto, se revelaria uma atividade intrinsecamente intergeracional¹⁶⁰, pelas próprias características do

¹⁵⁶ A concentração de gases de efeito estufa, ainda que imediatamente cessadas as emissões de GEE, continuará a aumentar por meio de feedbacks positivos, como, por exemplo, o contínuo derretimento do *permafrost* e a liberação de metano armazenado. Sobre os feedback's positivos do sistema climático, confira-se: BURKE, E. J. CO₂ loss by permafrost thawing implies additional emissions reductions to limit warming to 1.5 or 2 °C. **Nature Geoscience**, [S. l.], v. 11, p. 568–573, 2018. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41561-018-0174-9?WT.feed_name=subjects_climate-change. Acesso em: 10 jan. 2021.

¹⁵⁷ No item A.2, primeira parte, do Sumário Executivo do Relatório Aquecimento de 1,5° C do IPCC de 2018, o Painel assinala que o aquecimento causado por emissões antrópicas desde o período pré-industrial até o presente persistirá por séculos e milênios, e continuará causando mudanças a longo prazo no sistema climático, como aumento dos níveis dos oceanos, com impactos associados.

¹⁵⁸ HANSEN, James *et al.* Assessing “dangerous climate change”: required reduction of carbon emissions to protect young people, future generations and nature. **PloSone**, [S. l.], v. 8, n. 12, 2013. Disponível em: <https://pubs.giss.nasa.gov/abs/ha08510t.html>. Acesso em: 2 set. 2021.

¹⁵⁹ A inércia é a tendência de um objeto em resistir a uma mudança em seu estado atual. A enorme capacidade térmica dos oceanos propicia a inércia térmica no sistema climático. Explica o observatório da NASA que, assim como um carro em alta velocidade pode levar algum tempo para parar depois que o motorista pisa no freio, o sistema climático da Terra pode demorar um pouco para refletir a mudança em seu equilíbrio energético. Em outras palavras, há um intervalo de tempo entre o momento em que a Terra começa a experimentar um desequilíbrio de energia (o balanço entrada e saída) e o momento em que o sistema climático responde totalmente a ele. Sobre o conceito científico de inércia térmica dos oceanos, confira-se: NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Bad news, good news**. Washington, DC. Apr 24, 2006. Disponível em: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/HeatBucket/heatbucket4.php>. Acesso em: 24 jun. 2022.

¹⁶⁰ WEISS, E. B. Climate change, intergenerational equity, and international law. **Vermont Journal of Environmental Law**, [S. l.], n. 9, p. 615-628, 2008.

sistema em si, de seus componentes, e da sobressalente inércia do mesmo em manifestar os efeitos deletérios resultantes da forçante antropogênica de forma dilatada e cumulativa ao longo do tempo.

Dessa forma, ao se pretender um acurado trato jurídico da matéria, se impunha reconhecer que o sistema climático fora identificado pela ciência consolidada via IPCC como uma unidade global, sistêmica, verdadeiramente planetária, integrada por seus componentes e pelas interações entre eles.

Indicava a comunidade científica habilitada, desde sua concepção, que a partir da definição do sistema climático como o objeto de proteção a ser almejado em qualquer previsão normativa, derivariam os respectivos objetivos e as metas específicas destes objetivos, as quais, uma vez cumpridas, viabilizariam o resguardo apropriado do objeto maior a ser tutelado. O primeiro Relatório era preciso em identificar, inclusive, a ação humana primordialmente necessária para proteção da funcionalidade do sistema climático, e afirmava que apenas mediante a redução, em percentuais líquidos, das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa, identificadas como o gatilho catalisador e precursor de um efeito nefasto em cadeia aos componentes do sistema, é que haveria efetiva mitigação das mudanças climáticas prospectivas.

Após a publicação do FAR, o IPCC também concluiu seu Suplemento de 1992¹⁶¹ e o Relatório nominado "*Climate Change 1994: Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios*"¹⁶². Nestes relatórios, o Painel expressamente consignou, como seu objetivo complementar no primeiro ciclo de avaliação, auxiliar no subsídio de dados científicos para o processo de definição das metas concretas a serem traçadas a partir do estabelecimento da Convenção-Quadro pelas Nações Unidas em 1992, para que a mesma pudesse avançar em seu intento de promoção de efetividade protetiva.

De outra parte, uma vez definido o conceito científico de sistema climático no bojo do FAR ou AR1, é imperioso sublinhar que as primeiras avaliações oriundas da ciência sobre os componentes do sistema climático, seu modo de funcionamento, suas especificidades e particularmente seu comportamento condicionado por inércia e por efeitos reflexivos (positivos e negativos) dilatados espaço e temporalmente, não sofreram

¹⁶¹ HOUGHTON, J. T.; CALLANDER, B. A.; VARNEY, S. K. (ed.). **Climate change 1992**: the supplementary report to the IPCC scientific assessment. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

¹⁶² HOUGHTON, J. T. *et al.* (ed.). **Climate change 1994**: radiative forcing of climate change and an evaluation of the IPCC 1892 Emission Scenarios. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

quaisquer alterações nos relatórios subsequentes lançados pelo IPCC e particularmente, pelo seu Grupo de Trabalho I. O conceito científico de sistema climático é o mesmo em todos os seis ciclos de avaliação científica já publicados pelo IPCC desde 1990.

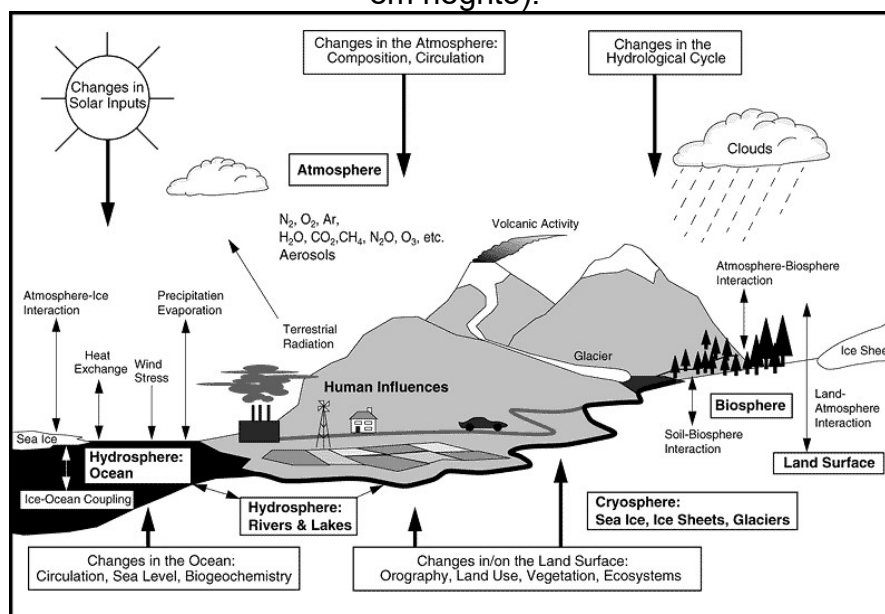
O exame detalhado de todos os Relatórios posteriores produzidos pelo Painel especificamente sobre a base científica das mudanças climáticas, atividade central do Grupo de Trabalho I, só reforça que, desde a origem, a avaliação científica era escorreita em suas designações e, particularmente, na forma como abordara a noção científica de sistema climático, suas características essenciais e respectivas especificidades. No objetivo desta escrita, reprisando os Relatórios de ciência-base posteriores que antecedem o atual AR6, observa-se que foram reafirmados os conceitos científicos elementares de tempo, clima e de sistema climático.

No SAR ou AR2, ainda na abertura do primeiro capítulo, nominado "*Climate System, na Overview*"¹⁶³, o item 1.1 aborda e reforça, novamente, as diferenças entre os conceitos de "clima" e de "sistema climático". Refere que a definição comum e corrente de clima se referia à média do tempo, ao passo que a definição do sistema climático deveria incluir as porções relevantes de todo o sistema geofísico mais amplo que interage cada vez mais com a atmosfera à medida que o período de tempo considerado aumenta. Por escalas de tempo de décadas a séculos associadas à mudança do clima devida aos efeitos do aumento esperado do aquecimento global, registrava o Painel que a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima havia justamente em razão disto encampado a definição científica e consignado em suas definições o sistema climático como "a totalidade da atmosfera, hidrosfera, biosfera e geosfera e suas interações".

Em 2001, quando publicado o relatório da ciência-base do TAR ou AR3, o IPCC abre seu primeiro capítulo com o mesmo título, "*Climate System, na Overview*", ilustrando em imagem como meio de auxiliar a assimilação e compreensão sobre o modo de funcionamento e de interação geral do sistema climático. A figura que sintetiza a compreensão científica do Painel sobre os componentes e as interações do sistema climático é a seguinte:

¹⁶³ Íntegra do AR2 do IPCC pode ser consultada em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Second assessment report**. [S. l.], 2001. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar2/> Acesso em: 02 out. 2021.

Figura 2 - Visão esquemática dos componentes do sistema climático global (negrito), seus processos e interações (setas finas) e alguns aspectos que pode mudar (setas em negrito).



Fonte: J. T. Houghton¹⁶⁴

A introdução do capítulo separa em tópicos apartados (1.1.1) e (1.1.2) as definições de clima e de sistema climático. “Clima”, consoante descreve o capítulo, refere-se genericamente ao tempo médio em termos de média e sua variabilidade ao longo de um certo intervalo de tempo e uma certa área. A Climatologia clássica forneceria uma classificação e descrição de vários regimes climáticos encontrados na Terra. O clima variaria de lugar a lugar, dependendo da latitude, distância do mar, vegetação, presença ou ausência de montanhas ou outros fatores geográficos. O clima também variaria com o tempo; da temporada para temporada, ano a ano, década a década ou por escalas de tempo muito maiores, como a Idade do Gelo.

O sistema climático é aclarado no Relatório como o sistema interativo planetário que consiste em cinco componentes principais: a atmosfera, a hidrosfera, a criosfera, a superfície terrestre e a biosfera. O sistema climático seria forçado ou influenciado por vários mecanismos externos de força, sendo o mais importante deles o Sol, conforme ilustraria a figura de referência, e também o efeito direto das atividades humanas no sistema climático foi considerado uma forçante externa pelo IPCC.

¹⁶⁴ IPCC, Relatório do Grupo de Trabalho I no AR3, 2001, primeiro capítulo. BAEDE, A. P. M. (coord.). The climate system: an overview. In: HOUGHTON, J. T. **Climate change 2001: the scientific basis**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 88. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg1/chapter-1-the-climate-system-an-overview/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

O Relatório sobre a ciência-base das mudanças climáticas do ciclo do AR4 é publicado pelo IPCC em 2007¹⁶⁵. Em seu prefácio de abertura, consigna-se um marco histórico na compreensão da base científica sobre o sistema climático, e muito provavelmente, uma das mais relevantes. O AR4 então decretava que o aquecimento do sistema climático era inequívoco, e afirmava restar evidente as observações de aumento na temperatura média global do ar e dos oceanos, derretimentos generalizados de neve e o aumento da média global do nível do mar.

O penúltimo ciclo de Relatórios do IPCC, o AR5, é publicado em 2013 e 2014. No sumário técnico, diferentemente dos relatórios anteriores, apresenta-se um tópico não mais sobre uma visão geral do sistema climático. O título do item em específico agora denomina-se “observações de alterações no sistema climático”¹⁶⁶, e o Painel, mantendo a mesma conceituação e nomenclatura dos ciclos anteriores, passa a pontuar sobre a constatação crescente de efeitos prejudiciais apurados em todos os componentes do sistema climático.

No último Relatório abrangente sobre a ciência-base do Painel, o Relatório publicado no último 09 de agosto de 2021, o IPCC, em seu Grupo de Trabalho I, inicia pontuando que as conclusões das avaliações de todos os relatórios anteriores do IPCC foram novamente confirmadas ou reforçadas neste Relatório abrangente, indicando a robustez de compreensão atual sobre as principais causas e consequências das mudanças climáticas antropogênicas.

O Grupo de Trabalho I (*WG1* ou *GTI*) do Painel Intergovernamental segue sendo o órgão avaliador das atuais evidências sobre a compreensão física do sistema climático, analisando o conhecimento obtido a partir de observações, reanálises, arquivos de períodos históricos remotos (paleoclima)¹⁶⁷ e simulações de modelos

¹⁶⁵ SOLOMON, S., D. (ed.). **Climate change 2007**: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

¹⁶⁶ Íntegra do AR5 do IPCC pode ser consultada em: PACHAURI; R. K.; MEYER, L. A. (ed.). **Climate change 2014**: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC, 2014. <https://www.ipcc.ch/report/ar5>. Acesso em: 24 jun. 2022.

¹⁶⁷ Arquivos paleoclimáticos (por exemplo, núcleos de gelo, corais, sedimentos marinhos e lacustres, espeleotemas, anéis de árvores, solos, etc.) permitem a reconstrução das condições climáticas anteriores à era instrumental. Isto estabelece um contexto essencial de longo prazo para a mudança climática dos últimos 150 anos e para as mudanças projetadas no século 21 e mais além. Esclarece o IPCC no tópico perguntas frequentes do AR6: “FAQ 1.3: O que o clima do passado pode nos ensinar sobre o futuro? No passado, a Terra experimentou períodos prolongados de elevadas concentrações de gases de efeito estufa que causaram o aumento das temperaturas globais e do nível do mar. O estudo desses últimos períodos quentes nos informa sobre as consequências potenciais de longo prazo do aumento dos gases de efeito estufa na atmosfera.” Íntegra do Relatório

climáticos, bem como físicos, químicos e dos processos climáticos biológicos. Após o primeiro capítulo do AR6 apresentar seu enquadramento, contexto e métodos de pesquisa, o capítulo 2 se dedica a pontuar as mudanças observadas no sistema climático, e o capítulo 3 apresenta o compilado de dados que indicam a robustez da assertiva sobre a certeza da influência humana na alteração do funcionamento do sistema climático no último século e meio¹⁶⁸.

O clima em sentido estrito é novamente definido pelo IPCC no AR6 como o tempo médio ou, mais rigorosamente, como a descrição estatística em termos de média e de variabilidade de quantidades relevantes ao longo de um período de tempo que varia de meses a milhares ou milhões de anos. Destaca o Painel, contudo, que o período clássico para calcular a média dessas variáveis é de 30 anos, conforme definido pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). As quantidades relevantes são mais frequentemente de variáveis como temperatura, precipitação e vento.

Em complemento, o AR6 pontua que a definição científica de clima, além de um sentido estrito, também poderia assumir um significado mais amplo, como já pontuado no AR5¹⁶⁹. Esclarece o Painel, então, que uma abordagem científica conceitual mais ampla da expressão “clima” se refere, a rigor, ao estado, baseado em descrições estatísticas, do sistema climático¹⁷⁰. Clima, em linguagem ampla, poderia

disponível em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Sixth assessment report**. The Working Group I contribution was released on 9 August 2021. The Working Group II and III contributions were released on 28 February and 4 April 2022 respectively. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

¹⁶⁸ Os capítulos 5, 6, 7, 8, e 9 do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 fornecem avaliações completas de processos em componentes fundamentais do sistema terrestre: o balanço de carbono e os ciclos biogeoquímicos (Capítulo 5), forças climáticas de curta duração e suas ligações com a qualidade do ar (Capítulo 6), o orçamento de energia da Terra e a sensibilidade do clima da terra (Capítulo 7), o ciclo da água (Capítulo 8), e os oceanos, a criosfera e as mudanças no nível do mar (Capítulo 9). Todos esses capítulos fornecem avaliações de mudanças observadas, incluindo análises paleoclimáticas relevantes, informações e compreensão dos processos e mecanismos, bem como projeções e avaliação de modelos. Os demais capítulos (10, 11, 12), apresentam informações climáticas regionais, e o Relatório é finalizado com um Atlas interativo.

¹⁶⁹ No Glossário do Anexo II do Grupo de Trabalho II do AR5 esta mesma observação já era feita: “*Climate in a narrow sense is usually defined as the average weather, or more rigorously, as the statistical description in terms of the mean and variability of relevant quantities over a period of time ranging from months to thousands or millions of years. The classical period for averaging these variables is 30 years, as defined by the World Meteorological Organization. The relevant quantities are most often surface variables such as temperature, precipitation, and wind. Climate in a wider sense is the state, including a statistical description, of the climate system*”. AGARD, John; SCHIPPER, Lisa F. Annex II: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

¹⁷⁰ IPCC, AR6, GT I, Anexo VII, Glossário. MATTHEWS, J. B. R. et al. (ed.). Annex VII: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution

ser cientificamente utilizado para designar, portanto, a partir de uma análise descritiva, o estágio de funcionalidade do sistema climático da Terra.

Da mesma forma, no AR6 o IPCC reitera que a conceituação científica de sistema climático segue incólume, definindo sistema climático como o sistema único e global que consiste em cinco componentes principais: a atmosfera, os oceanos, a criosfera, a litosfera e a biosfera, e as interações entre eles.

Em seu Glossário de termos, o AR6 esclarece que nomina como previsão do clima (*climate prediction*) o resultado de uma tentativa de produzir, começando-se de um determinado estado do sistema climático como um todo, uma estimativa da evolução real do clima no futuro, por exemplo, em escalas de tempo sazonais, interanuais ou decadais. Esclarece que como a evolução futura do sistema climático pode ser sensível às condições iniciais, e sujeita-se a variabilidades, tais previsões são geralmente escalonadas pelo Painel em formato probabilístico.

De igual modo, o termo projeção climática (*climate projection*) é usado pelo IPCC para definir a resposta simulada do sistema climático como um todo a um cenário de emissões futuras e de concentrações de gases de efeito estufa, de aerossóis e de mudanças no uso da terra, geralmente derivando do uso de modelos climáticos estas simulações. As projeções climáticas são diferenciadas das previsões climáticas por sua dependência do cenário de emissão, concentração e forçamento radiativo utilizados, que por sua vez é baseado em suposições relativas, a exemplo de futuros desenvolvimentos socioeconômicos e tecnológicos que podem ou não vir a serem realizados. A resposta climática (*climate response*), seria um termo geral utilizado pelo IPCC para definir como o sistema climático responderá a estes forçamentos¹⁷¹.

Perceba-se, então, e aqui parece fundamental sempre se reforçar, que a distinção entre os conceitos científicos de “sistema climático” e de “clima”, desde a origem do Painel Intergovernamental, é devidamente aclarada, e esta é uma distinção fulcral à transposição a ser buscada na racionalização jurídica da temática, seja no

of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 19. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

¹⁷¹ Glossário, Anexo VII. MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 21. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

plano normativo e regulatório, seja na apreciação judicial a ser realizada no bojo de demandas climáticas.

Como bem esclarece o IPCC, desde seu primeiro relatório, o ‘clima’ em sentido estrito, é apenas uma medição da variabilidade média das condições do tempo e, em razão disso, sua escala de percepção de equilíbrio e de desequilíbrio pode ser tanto espaço quanto temporalmente restrita, na medida em que sujeita à convenção/acordo designativo de qual será o período temporal avaliado (o clima no último século, na última década, neste milênio, etc.), e a localização/extensão abrangida na análise. Mesmo que a extensão da análise seja a totalidade do Planeta, ainda assim, o recorte temporal para definir esta avaliação pode ser convencionalmente limitado. Consoante, aliás, consigna o IPCC no atual AR6¹⁷², a Organização Meteorológica Mundial (OMM) estabelece como de 30 anos o marco temporal médio para avaliação da variabilidade do clima na Terra.

A escala temporal e espacial das mudanças observadas e das que ocorrerão no sistema climático global, por sua vez, não podem ser limitadas por convenção humana, e é nessas escalas que, se pretendem os sistemas jurídicos colaborar de modo técnico e adequado com o equacionamento das mudanças climáticas antropogênicas, devem construir suas racionalidades e âmbitos de proteção apropriados. O sistema climático, ademais, e diferentemente do sentido estrito de, clima, é uma unidade planetária e integrada pela junção interativa de seus componentes (atmosfera, criosfera, oceanos, superfície terrestre e biosfera). Na nomenclatura restrita de clima não há qualquer menção ou inclusão dos componentes do sistema climático e de suas interações.

Outra distinção fundamental entre os dois conceitos científicos, que exige uma correta transposição às regulações e às apreciações em concreto, é a identificação de que fatores naturais (não antrópicos) foram e são reconhecidos pelo IPCC como fontes suficientes para alterarem as medições médias do clima. Como se verá, a Convenção-Quadro, aliás, ao acolher o FAR ou AR1, passaria a nominar como “mudanças climáticas” única e exclusivamente as mudanças que fossem doravante observadas e que pudessem ter sua origem rastreada à ação humana. Reconhece-se, portanto, que existem mudanças climáticas ‘naturais’, mas que as mudanças

¹⁷² Glossário, Anexo VII. MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 19. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

climáticas relevantes – para fins de regulação/normatização – seriam as mudanças de comprovada origem antropogênica.

Quanto à fonte capaz de promover uma alteração à ampla dinâmica de funcionamento do sistema climático, por sua vez, a informação científica foi igualmente categórica, sendo reportada em todos os Relatórios do IPCC. Desde o primeiro compilado científico consignava-se a conclusão no sentido de que a fonte e causa responsável por iniciar o desencadear de uma mácula ao regular funcionamento do sistema climático planetário e de seus componentes no último século e meio é antropogênica e é essencialmente uma: a emissão de gases de efeito estufa. A escala da evolução desta assertiva pelo IPCC é que apenas variou entre o FAR ou AR1 e o AR6, passando de uma afirmação (FAR) e culminando com um fato estabelecido (AR6). A evolução desta compreensão, aliás, é precisamente a verdadeira responsável pela definição da causalidade direta em matéria de danosidade climática, conforme se abordará no capítulo seguinte.

O IPCC reconhece que o sistema climático como um todo igualmente poderia passar por mudanças no tempo sob a influência de sua própria dinâmica interna, assim como em razão de forças externas, mas afirma categoricamente que as mudanças observadas no último século e meio na dinâmica de funcionamento do sistema climático foram causadas pela forçante externa antropogênica, agora perfeitamente identificada na emissão, a partir de fontes humanas, de gases de efeito estufa. Complementa, no mesmo sentido, que as mudanças futuras a serem observadas no sistema climático igualmente terão sua força exógena (as emissões humanas) como fonte motriz.

No primeiro relatório do AR6 em agosto de 2021, então, o IPCC fez questão de aclarar em seu Glossário de termos científicos que, em todas as situações em que o uso da expressão designativa “clima” for ampla, superando a noção corrente da média da variabilidade do tempo, ela estará a rigor descrevendo, sob uma perspectiva científica, o estado de funcionalidade, como um todo, do sistema climático (atmosfera, criosfera, superfície terrestre, oceanos e biosfera).

Portanto, uma vez confirmada a conceituação científica de sistema climático em todos os ciclos sobre a ciência-base já divulgados pelo Painel, bem como evidenciado não ter havido alteração quanto ao sentido do termo, seus componentes e a avaliação de seu modo de funcionamento, igualmente fundamental é perquirir o modo como paulatinamente foram sendo construídas e preconizadas pela ciência-

base as medidas consideradas essenciais a um resguardo efetivo e perene do sistema climático. E isto porque, tão ou mais importante do que o apropriado acolhimento do conceito científico preconizado, seria uma decodificação jurídica minimamente adequada das prescrições científicas quanto às formas consideradas como de promoção e resguardo efetivo ao mesmo.

A identificação do sistema climático como um bem jurídico merecedor de tutela própria e intergeracional seria apenas um primeiro passo fundamental à tradução jurídica da informação científica posta. A pretensão de tornar efetiva a promessa de resguardo perene obrigatoriamente dependeria do passo seguinte, que visasse à tradução e à hábil exigência de cumprimento também das providências preconizadas pela ciência das mudanças climáticas como necessárias à garantia de uma proteção suficiente da funcionalidade do sistema climático.

2.3 A EVOLUÇÃO DAS PRESCRIÇÕES DA CIÊNCIA-BASE SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS QUANTO ÀS AÇÕES REPUTADAS NECESSÁRIAS À PROTEÇÃO DO SISTEMA CLIMÁTICO

Mantido o conceito e a delimitação científica de sistema climático, compilando todos os relatórios da ciência-base já publicados pelo Painel Intergovernamental, vê-se que as principais mudanças nas avaliações científicas com relação ao modo de funcionamento do sistema climático centraram-se essencialmente na forma de indicação das demandas por ações antrópicas que foram sendo gradualmente consignadas como necessárias para manter-se a integridade perene do mesmo objeto central de proteção: o sistema climático.

Nesta análise retrospectiva, que ora se procede, é possível observar uma mudança na abordagem das demandas prescritas cientificamente como necessárias ao resguardo adequado da funcionalidade do sistema climático. Contudo, buscar compreender adequadamente o contexto e o sentido desta dinâmica de alteração de enfoque que se encontra no sumo científico é elementar para se examinar a transposição destas prescrições ao âmbito de todas as normatizações correlatas.

O estudo retrospectivo do modo como foram sendo conformadas as recomendações para uma atuação protetiva à funcionalidade do sistema climático revela-se fundamental, porquanto é somente a partir dele que se consegue amadurecer uma necessária e prévia compreensão sobre as razões que embasam

a formação de um grau de consenso (hoje praticamente universal) quanto à imprescindibilidade de contenção do aumento da temperatura da superfície terrestre em determinado patamar. Foi no percurso das últimas décadas de trabalho da comunidade científica sobre mudanças climáticas que se assentou, com a clareza necessária, a intrínseca dependência, em específico, da humanidade a um determinado perfil de comportamento do sistema climático, e que haveria, portanto, uma ameaça existencial à espécie humana na hipótese de sobrevinda, pelo gatilho das emissões antrópicas, de um padrão não linear ou incremental de atuação do sistema climático.

2.3.1 A perspectiva dos quatro primeiros ciclos de avaliação: ênfase na estabilização dos níveis de emissões antrópicas de gases de efeito estufa

Um regresso e análise da trajetória dos ciclos de relatórios da ciência-base das mudanças climáticas permite observar que, ao longo do tempo, se buscou construir uma metodologia integrada nos períodos de análises científicas sobre a funcionalidade do sistema climático. Neste recorte particular de observação, qual seja o de identificar como foram sendo reportadas pela ciência-base as formas reputadas adequadas ao resguardo e proteção eficiente do sistema climático, é possível verificar que os primeiros quatro ciclos de análises ainda centravam suas prescrições em um determinado perfil de demandas mitigatórias.

Indicavam-se então como necessárias a promoção crescente de reduções de emissões antrópicas de gases de efeito estufa, e postulava-se a busca da estabilização dos níveis de concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera aos patamares de períodos anteriores de registro, notadamente os níveis de emissões da década de 1990, para dessa forma se evitar o desencadear de um efeito dominó prejudicial aos demais componentes do sistema. Afirmava-se que o ritmo das mudanças climáticas induzidas pelo homem poderia ser desacelerado se fosse limitando o nível da concentração de gases de efeito estufa antropogênicos na atmosfera da Terra.

Ainda no FAR ou AR1, o IPCC apresentava quais seriam as estimativas de aumento da temperatura na superfície terrestre caso a concentração de dióxido de carbono na atmosfera, por exemplo, duplicasse. O capítulo 5 do Relatório de 1990

dedicara-se a estimar as mudanças futuras que ocorreriam nos componentes do sistema climático, tanto em escala global quanto regional, para a hipótese em que o nível de concentração de CO₂ dobrasse, e o marco temporal estimado para esta duplicação era previsto para ocorrer em 2030¹⁷³. No Relatório de Impactos do Grupo de Trabalho II no AR1, da mesma forma, estimava-se os impactos esperados se a concentração das emissões de dióxido de carbono na atmosfera duplicasse¹⁷⁴.

No Relatório do GT I no SAR ou AR2, de 1995, da mesma forma, o IPCC explicava que a estabilização das concentrações atmosféricas de CO₂ em 450ppm, 650ppm ou até em 1000 ppm poderiam ser alcançadas somente se as emissões globais antropogênicas de CO₂ caíssem até os níveis de 1990 em, respectivamente, cerca de 40, 140 ou 240 anos a partir daquele momento, e caíssem substancialmente abaixo dos níveis de 1990 posteriormente. O Painel esclarecia que qualquer eventual concentração estabilizada era governada mais pelo CO₂ antrópico acumulado de 1995 até o momento da estabilização, do que pela forma como essas emissões mudam ao longo do período prospectivo. Isso significava que, para um dado valor estabilizado de concentração, emissões mais altas no início das décadas seguintes certamente requereriam ainda menos emissões mais tarde¹⁷⁵.

No AR4 de 2007, por sua vez, o IPCC passa a explicar que mudanças climáticas perigosas e potencialmente irreversíveis poderiam ocorrer no sistema climático se o aquecimento global excedesse a um patamar de 2,0 ° C. O relatório afirmava, à época, ainda trabalhando com uma linguagem científica lastreada principalmente na estabilização dos níveis de concentração de gases de efeito estufa, que para se ter mais de 50% de chance de que o patamar de aumento de 2,0 ° C não fosse ultrapassado, a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera teria que se manter estável a um nível de cerca de 450 ppm até o final do século (2100)¹⁷⁶.

¹⁷³ IPCC, FAR ou AR1, GT I, Capítulo 5. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change**: scientific assessment of climate change. [S. l.], 1990. cap. 5, p. 8. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

¹⁷⁴ IPCC, FAR ou AR1, GT II, Impacts Assessment. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change**: scientific assessment of climate change. [S. l.], 1990. p. 19. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

¹⁷⁵ IPCC, SAR ou AR2, GT I, Summary for policymakers, pode ser consultado em: HOUGHTON, J. T. *et al.* (ed.). **Climate change 1995**: the science of climate change. Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: University Press, 1996. p. 17. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar2/wg1/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

¹⁷⁶ IPCC, AR4, GT I. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: SOLOMON, Susan *et al.* (ed.). **Climate change 2007**: the physical science basis contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

2.3.2 A mudança de abordagem a partir do quinto ciclo de avaliação: ênfase na relação entre o “orçamento global de carbono” e o aumento médio da temperatura da superfície terrestre

Contudo, a partir do AR5, e consolidando-se no presente AR6 vê-se que o foco das observações e dos indicativos de providências necessárias ao resguardo do sistema climático, deixa de centrar-se primordialmente nos níveis de emissões que deveriam ser estabilizados em momento futuro (ainda que eles continuem a ser pontuados), e de qual seria o patamar necessário para assegurar, com a manutenção de determinado nível de concentração na atmosfera, que a temperatura da superfície da terra não excedesse a um determinado aumento.

Ao se escolher direcionar, de modo muito mais direto, a importância e o sentido de haver a indicação de um aumento médio limite na temperatura da superfície terrestre do sistema climático, passou-se a se mensurar o “orçamento” (*budget*) de emissões remanescentes compatível com esta estimativa de aumento.

No AR5, por exemplo, reportava o IPCC que para limitar o aquecimento causado pelas emissões antropogênicas de CO₂ por si só com uma probabilidade que variava entre > 33%, > 50% e > 66% de manter-se em menos de 2,0 ° C desde o período de 1861-1880, exigia-se que emissões cumulativas de CO₂ de todas as fontes antropogênicas permanecessem entre 0 e cerca de 1570 GtC (5760 GtCO₂), entre 0 e cerca de 1210 GtC (4440 GtCO₂) e entre 0 e cerca de 1000 GtC (3670 GtCO₂) desde aquele período, respectivamente. Essas quantidades superiores seriam reduzidas a cerca de 900 GtC (3300 GtCO₂), 820 GtC (3010GtCO₂), e 790 GtC (2900 GtCO₂), respectivamente, ao se contabilizar também as emissões de outros gases além do CO₂¹⁷⁷.

Concomitante à definição estimativa do orçamento de carbono, avaliava-se, de forma sistêmica, a capacidade de suporte e de resposta lenta do sistema climático ao aumento de temperatura projetado, mensurando-se uma elevação limite na qual seria viável ainda obstar a consumação de efeitos deletérios de magnitude extremamente

¹⁷⁷ IPCC, AR5, GT I, Summary for Policymakers. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: ALEXANDER, Lisa V. *et al.* Summary for policymakers. In: STOCKER, T. F. *et al.* **Climate change 2013: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. p. 27. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

significativa nos componentes do sistema e no seu modo regular de funcionamento. Assim, ao invés de se prescrever um patamar de estabilização dos níveis de emissões (350ppm, 400ppm, 450ppm, 500ppm, por exemplo), em razão do foco de atenção passar a ser a definição de um limite de aumento de temperatura a ser prescrito como aceitável e não desencadeador de um potencial quadro disfuncional, a ciência-base passa a também perquirir e reportar o cálculo do máximo de emissões ainda remanescentes (o que ainda poderia ser emitido) e que comportaria este aumento projetado de temperatura.

A rigor, ainda durante a década de 1980, discussões científicas sobre como melhor gerir o conceito do chamado orçamento (*budget*) admissível de emissões antrópicas passaram a se concentrar em se era desejável e possível estabelecer limites para mudanças climáticas antropogênicas aceitáveis - um nível de aquecimento que fosse considerado não perigoso ou comprometedor ao regular funcionamento dinâmico do sistema climático – e, ao mesmo tempo, que evitasse a imposição de ações de mitigação muito rápidas e dispendiosas¹⁷⁸. Embora essas discussões tenham se centrado principalmente em metas de temperatura, elas agregavam a ideia de um “orçamento” global de emissões permitidas, porquanto seria uma forma de mensurar o quantitativo limite de emissões que representaria o patamar limítrofe de aumento de temperatura desejável.

Ainda em 1989 já fora proposto o estabelecimento de um limite de aquecimento de 2,0 °C pelo Projeto¹⁷⁹ Internacional para Caminhos de Energia Sustentável (IPSEP). O projeto, à época, calculou um "orçamento global para liberações cumulativas de carbono fóssil" associado a este patamar limite de aumento projetado de temperatura, e desde então passou-se a argumentar sugerindo que o orçamento e sua relação com a temperatura deveria formar uma “peça central” de um novo acordo internacional sobre o tema.

O conceito científico mais específico de “orçamento global de carbono”, contudo, passa a centralizar as discussões da comunidade científica¹⁸⁰ no final dos

¹⁷⁸ Sobre o histórico das discussões que permeiam a definição de um aumento de temperatura médio da superfície da Terra recomendável pela comunidade científica, confira-se: BOYKOFF, Frame; RANDALLS, Samuel. History of the 2° C climate target. *Wires climate change*. **Wiley Interdisciplinary Reviews**, [S. l.], v. 1, n. 4, Jul./Aug. 2010.

¹⁷⁹ KRAUSE, F.; BACH, J.; KOOMEY, W. **Energy policy in the greenhouse**. From warming fate to warming limit: benchmarks to a Global Climate Convention. International Projects for Sustainable Energy Paths. El Cerrito, 1989.

¹⁸⁰ ALLEN, M. R. Warming caused by cumulative carbon emissions towards the trillionth tonne. **Nature**, [S. l.], n. 458, p. 1163-1166, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/>

anos 1990 e começo dos anos 2000. Em sua essência, buscava-se tentar cientificamente prescrever a quantidade máxima de emissões globais de gases que poderiam ser assimiladas pelos componentes do sistema e, portanto, com base nas propriedades físicas do sistema, manter-se abaixo de um limite de aquecimento médio da temperatura da superfície terrestre que fosse eventualmente pactuado¹⁸¹.

Nesse sentido, a primeira página da edição de abril de 2009 do periódico científico *Nature*¹⁸² alertava sobre o que referia como “a crise climática que se aproxima”. Retratando o globo terrestre à beira de ser esmagado pelo peso da “trilionésima tonelada de carbono”, a publicação enfatizava, a partir da ilustração, a mensagem principal de seu conteúdo. Em dois artigos científicos, coordenados pelos cientistas Myles Allen e Malte Meinshausen, respectivamente, se calculara a quantidade de carbono cumulativo de emissões que levariam a um aumento médio de temperatura da superfície de 2,0 °C acima dos níveis pré-industriais. O “Trilionésimo de tonelada” que ameaçava a Terra de cima na imagem da publicação era então uma referência direta aos textos, que concluíam que um trilhão de toneladas de carbono (TtC) seria a quantidade que geraria o aumento da temperatura para 2,0 °C.

Ao passar diretamente a relacionar a mudança de temperatura global com as emissões cumulativas globais, sinalizava-se uma nova direção na produção científica sobre a mitigação das mudanças climáticas e as correspondentes metas necessárias a serem buscadas. Até então, a maior parte do trabalho científico incidia principalmente no nível no qual a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera deveria ser estabilizada (a quantidade específica de CO₂ atmosférico medido em “partes por milhão” ou ppm) que seria consistente com o objetivo já positivado na Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) de se “evitar interferência antropogênica perigosa no sistema climático”.

O foco desta revisão metodológica estava, a princípio, na meta de temperatura, trabalhando-se como o aquecimento máximo permitido para evitar interferências antrópicas perigosas no sistema climático. Todavia, compilando-se os estudos que

24394694_Warming_Caused_by_Cumulative_Carbon_Emissions_Towards_the_Trillionth_Tonne/link/00b7d52d955f3c250b000000/download. Acesso em: 08 jan. 2021.

¹⁸¹ ANDERSON, Kevin; BOWS, Alice. Reframing the climate change challenge in light of post-2000 emission trends. *Phil. Trans. R. Soc.*, [S. l.], p. A.3663863–3882, 2008. Disponível em: <http://doi.org/10.1098/rsta.2008.0138>. Acesso em: 10 set. 2021.

¹⁸² KRAUSE, F.; BACH, J.; KOOMEY, W. **Energy policy in the greenhouse**. From warming fate to warming limit: benchmarks to a Global Climate Convention. International Projects for Sustainable Energy Paths. El Cerrito, 1989.

são referidos nos relatórios da ciência-base do Painel, mas examinando-os conjuntamente e em complemento com as discussões que foram feitas perante o sistema das Nações Unidas à época (em conjunto com a comunidade científica), vez que já inaugurado o regime da UNFCCC, constata-se que a meta de temperatura que viria ao final a ser pactuada no plano internacional é uma forma de discussão, a rigor, mais complexa, e pela qual se passaria a assimilar a real dependência, em específico, da espécie humana a um perfil e modo de funcionamento do sistema climático.

Nela, observa-se que se levou em consideração não apenas os sinais de resposta e de assimilação do sistema climático de forma autônoma ou *de per se* considerados ao acréscimo potencial de temperatura, isto é, uma análise centrada nos componentes não humanos do sistema. Sobre a definição concertada de um patamar limite de temperatura a ser perseguido no enfrentamento das mudanças climáticas antropogênicas, vê-se claramente que pesaram raízes nas maneiras pelas quais não só os cientistas, mas em conjunto com os formuladores de políticas, desenvolveram análises para orientar o entendimento e a tomada de decisões futuras sobre as mudanças climáticas, levando-se em consideração não apenas o comportamento e a resposta do sistema climático em si.

Elas se basearam, em essência, em modelagens de avaliações integradas, de gerenciamento de riscos e uma resposta guiada também por considerações de tolerabilidade aos diferentes graus de mudança climática, não do sistema climático, mas de modo concomitante, e umbilicalmente relacionado, da tolerabilidade como um todo da humanidade, sua saúde e bem-estar, assim como seus sistemas sociais e econômicos, às mudanças que passariam a ocorrer no funcionamento do sistema climático acaso superado determinado patamar de aquecimento.

No balanceamento desta equação, dois conceitos preconizados pelo IPCC são fundamentais e esclarecedores: vulnerabilidade e resiliência.

Nos domínios do IPCC a noção de vulnerabilidade, e suas respectivas, e distintas, dimensões, é devidamente trabalhada ao longo dos ciclos de avaliação científica, a partir de sua conceituação posta no AR3. A vulnerabilidade às mudanças climáticas é definida pelo IPCC como o grau a que um sistema é suscetível de ser capaz de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, incluindo a variabilidade climática e os eventos extremos.¹⁸³

¹⁸³ A noção de vulnerabilidade é incluída nos Relatórios do IPCC a partir de 2007, no AR3. O conceito é aclarado no Glossário do Relatório: ANNEX B: glossary of terms. *In*: WATSON, Robert T. *et al.*

A expressão “vulnerabilidade às mudanças climáticas” viria a ser definida sob aspectos dos limites físicos, geofísicos e biológicos, analisando-se precipuamente a vulnerabilidade enquanto capacidade de suporte e de resposta do sistema climático “*itself*” (por si só) ao conjunto agregado de emissões antrópicas que receberia. De modo concomitante, outras dimensões de vulnerabilidades, particularmente as humanas (sociais¹⁸⁴ e econômicas), dessa vez relacionadas e intrincadas estariam com a análise dos limites da capacidade humana de resiliência às mudanças por ventura desencadeadas nos componentes naturais do sistema climático¹⁸⁵¹⁸⁶.

Quanto à noção científica de resiliência, por sua vez, o IPCC, no curso de seus Relatórios, enalteceria que o termo, fazendo referência a vários pesquisadores sobre a temática, já seria usado em estudos de desastres desde a década de 1970 (citando as pesquisas de Willian Torry entre outros¹⁸⁷), que possuía suas origens tanto na engenharia quanto na ecologia e mesmo na psicologia infantil. Seria preciso, portanto, aclarar o enfoque e sentido do uso da expressão “resiliência” para a temática das mudanças climáticas antropogênicas em específico.

Neste sentido, “resiliência”, ao ser relacionada às mudanças climáticas antropogênicas, seria conceituada pelo IPCC como a capacidade de sistemas, fossem eles sociais, econômicos ou ecológicos em lidar com um evento perigoso, uma

(ed.). **Climate change 2001**: synthesis report. Disponível em: <https://archive.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-en.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

¹⁸⁴ No Brasil, o Atlas da Vulnerabilidade Social define o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) dos municípios brasileiros. Esse índice é baseado em 16 indicadores que refletem fragilidades nos sistemas de saúde e educação (capital humano), infraestrutura urbana e renda e trabalho. Esse indicador pode ser classificado em vulnerabilidade social muito baixa ou baixa (SVI menor que 0,300), vulnerabilidade social média (SVI entre 0,301 e 0,400), vulnerabilidade social alta (SVI entre 0,401 e 0,500) e vulnerabilidade social muito alta. Íntegra do Atlas da Vulnerabilidade Social pode ser consultado em: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **IVS**: atlas da vulnerabilidade social. Brasília, DF: IPEA, 2017. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt>. Acesso em: 10 set. 2021.

¹⁸⁵ Estas observações são detalhadas no capítulo 19 do Relatório do Grupo de Trabalho II do AR4, “*Assessing Key Vulnerabilities and the Risk from Climate Change*”. SCHNEIDER, S. H. *et al.* Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change. In: PARRY M. L. *et al.* (ed.). **Climate change 2007**: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 779-810.

¹⁸⁶ Uma série de leis brasileiras por exemplo atualmente conceituam vulnerabilidade no contexto das mudanças climáticas, prescrevendo-a como o *grau de suscetibilidade de um sistema aos efeitos adversos da mudança climática, ou sua incapacidade de administrar esses efeitos, incluindo extremos ou a variabilidade climática. A vulnerabilidade depende do caráter, da dimensão e da taxa de variação climática a que um sistema é exposto, sua sensibilidade e capacidade de adaptação.* (Paraná, artigo 2º, inciso XIV, Política Estadual sobre Mudança do Clima, Lei n.º 17.133/2012, Rondônia, Lei n.º 4.437/2018, artigo 2º, inciso XXXIII).

¹⁸⁷ TORRY, William I. *et al.* Anthropological studies in hazardous environments: past trends and new horizons [and Comments and Reply]. **Current Anthropology**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 517–40, 1979. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2742110>. Acesso em: 22 jan. 2022.

tendência ou uma perturbação, respondendo o sistema ou se reorganizando de forma a manter a sua essencial função, identidade e estrutura conhecidas. A resiliência é considerada pelo Painel Intergovernamental como um atributo positivo quando, analisado o sistema e a perturbação recebida, este mantém a capacidade de adaptação, aprendizagem e/ou transformação¹⁸⁸. Na tradução jurídica a ser buscada ao termo resiliência, portanto, seria imprescindível partir-se do sentido dado ao conceito pelo IPCC no âmbito das mudanças climáticas, reconhecendo-se que a expressão resiliência possui caracterizações distintas em outros ramos de pesquisa científica, como os próprios ramos e autores de referência citados pelo Painel.

No âmbito das mudanças climáticas antropogênicas, ao se agregar, portanto, no exame e na análise de diferentes dimensões de vulnerabilidades e suas respectivas capacidades de suporte (resiliência) às implicações futuras na funcionalidade do sistema climático, o que se passa a perceber claramente é que a escolha de um limite de aumento de temperatura considerado como ideal a ser almejado – e que assim restou pactuado em 2015 – não foi concebida como um parâmetro que se relacionou, direta e unicamente, com a análise científica da capacidade de resposta e de assimilação, em isolado (por si só), dos elementos naturais do sistema climático. Não foi uma análise sem uma específica avaliação correlata, conecta e particularizada sobre a espécie humana. É dizer, não estavam em questão nestas avaliações científicas apenas a resiliência em si do sistema climático ao somatório agregado das emissões antrópicas que receberia no curso dos anos, décadas ou mesmo séculos seguintes.

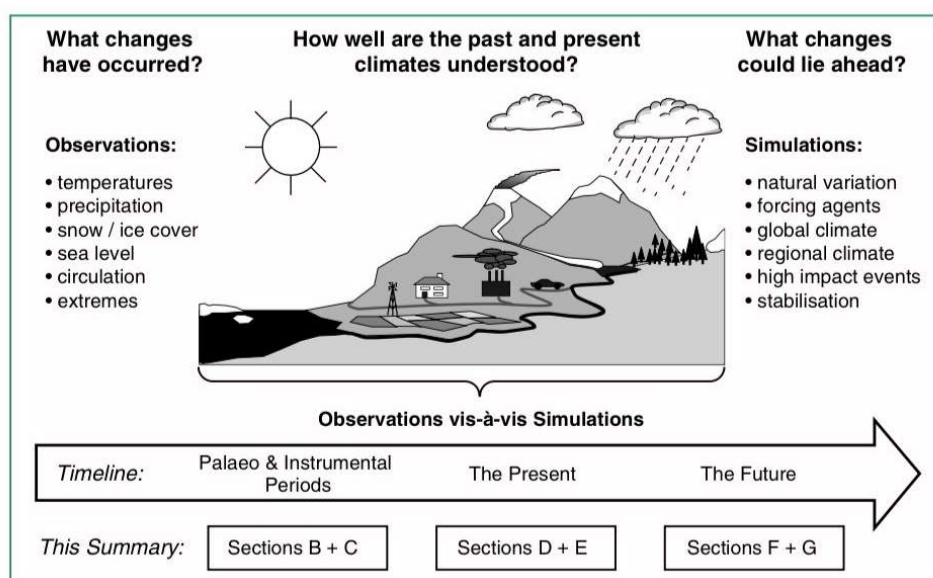
Por um lado, observa-se que desde a introdução da análise comparativa do funcionamento do sistema climático em períodos que antecedem o surgimento documentado da humanidade, foram compilados e estudados dados de arquivos de chamado Paleoclima. Preocupava-se o IPCC, assim, em apontar elementos científicos de que como era o funcionamento do sistema climático antes mesmo do registro histórico da existência em específico da espécie humana na Terra.

¹⁸⁸ IPCC, AR6, Glossário, Anexo VII. Acesso ao glossário em: MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 58. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

Estas pesquisas, sobre dados científicos compilados de períodos pretéritos à presença humana na Terra, evidenciavam que, em momentos anteriores, o Planeta, e nele os elementos do sistema climático, já havia passado por aumentos de concentração de gases de efeito estufa severos (superiores às concentrações atuais), originados, por exemplo, de fontes como erupções vulcânicas, e com reflexos na variação da temperatura média da superfície terrestre consideráveis, e também com a expressiva elevação do nível e da temperatura nos oceanos.

Do Sumário Técnico elaborado pelo TAR ou AR3, por exemplo, extrai-se a imagem ilustrativa abaixo, que indica a preocupação do IPCC em demonstrar, no curso de seus relatórios, que tipo de mudanças já haviam ocorrido no sistema climático antes do advento da espécie humana, assim como quais seriam as mudanças futuramente esperadas no funcionamento do sistema climático em razão particularmente da influência antrópica materializada pelas emissões de gases de efeito estufa. A legenda da figura é expressa em apontar que nela se analisam as questões chaves sobre o sistema climático e sua relação, em particular, com a humanidade (*Key Questions about the climate system and its relation to humankind*).

Figura 3 - Questões chave sobre o sistema climático e sua relação com a humanidade



Fonte: D. L. Albritton e L. G. Meira Filho.¹⁸⁹

¹⁸⁹ IPCC, TAR ou AR3, Grupo de Trabalho I, 2001. Sumário Técnico. ALBRITTON, D. L.; MEIRA FILHO, L. G. (coord.). **Technical summary**. A report accepted by Working Group I of the IPCC but not approved in detail. [S. l.], 2001. p. 23. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/07/WG1_TAR_TS.pdf. Acesso em: 26 nov. 2021.

Da mesma forma, no bojo do AR4, trazia o IPCC informações paleoclimáticas que demonstravam a última vez que as regiões polares foram significativamente mais quentes do que no presente momento por um longo período temporal, e que reduções no volume de gelo polar levaram a uma elevação média do nível do mar de 4 a 6 m. A Terra possui uma história estimada de 4,5 bilhões de anos, significativamente mais extensa que o registro histórico humano (compreendido como em torno de 200 mil anos)¹⁹⁰. Logo, com a finalidade de rastrear as condições funcionais do sistema climático durante períodos em que o homem não registrava tais dados – ou até mesmo nos períodos que antecedem a presença humana na Terra, ou seja, quando não havia testemunhas humanas ou instrumentais – os pesquisadores lançam mão de diversos métodos e técnicas de estimativas indiretas, denominadas de reconstruções¹⁹¹.

No AR6, nesse sentido, é pontuado que há cerca de 3 milhões de anos atrás, durante a Época do Plioceno, o sistema climático da Terra já testemunhara um período prolongado de elevação das temperaturas (2,5 ° C – 4 ° C acima de 1850-1900) e de níveis do mar mais altos (entre 5 e 25 metros acima de 1850-1900), em combinação com concentrações atmosféricas de dióxido de carbono semelhantes e até mais elevadas do que as atuais.

Reforça o Painel o fato de que, durante o período do Plioceno, as concentrações de dióxido de carbono na atmosfera eram similares às atuais, enquanto as temperaturas globais e os níveis dos oceanos foram significativamente maiores, refletindo a diferença entre um sistema já ajustado às mudanças em condutores e forçantes consideradas (Plioceno) e um sistema em que as concentrações de gases de efeito estufa, temperatura e nível de aumento do mar ainda estão aumentando por fator antrópico, pois o fator antrópico de perturbação não cessou (situação dos dias atuais).

Muito sobre a transição para o estado climático do Plioceno - em termos de causas principais, o papel dos ciclos que aceleraram ou retardaram a transição e a taxa de mudança em indicadores do clima, como o nível do mar - permanecem tópicos de intenso estudo, reforça o Painel, por pesquisadores que usam uma combinação de observações paleoclimáticas e modelos do sistema terrestre. As percepções de tais estudos podem, segundo o IPCC, ajudar a reduzir as incertezas em torno, por

¹⁹⁰ OLIVEIRA M. J. *et al.* História geológica e ciência do clima: métodos e origens do estudo dos ciclos climáticos na Terra. **Terrae**, v. 12, n. 1, p. 03- 26, 2015. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terrae>. Acesso em: 26 nov. 2021.

¹⁹¹ BRADLEY, R. S. **Paleoclimatology**: reconstructing climates of the quaternary. 2nd ed. San Diego: Harcourt Acad. Press. 1999. (Intern. geophys. Series v. 68).

exemplo, das estimativas do aumento global do nível do mar para os séculos vindouros, chegando-se a estimativas até 2300, que variam de 0,3 m a 3 m acima de 1850-1900 (em um cenário de baixas emissões) mas que alçam 16 metros mais altos do que 1850-1900 (em um cenário futuro de altas emissões).

Finaliza o IPCC sobre o tópico no AR6 refletindo que, embora o aquecimento atual seja certamente incomum no contexto do passado recente de várias maneiras diferentes, os estados anteriores apresentariam um forte lembrete de que o ajuste de longo prazo do sistema climático às atuais concentrações de dióxido de carbono na atmosfera estaria apenas começando. E que esse ajuste continuará durante os próximos séculos a milênios¹⁹².

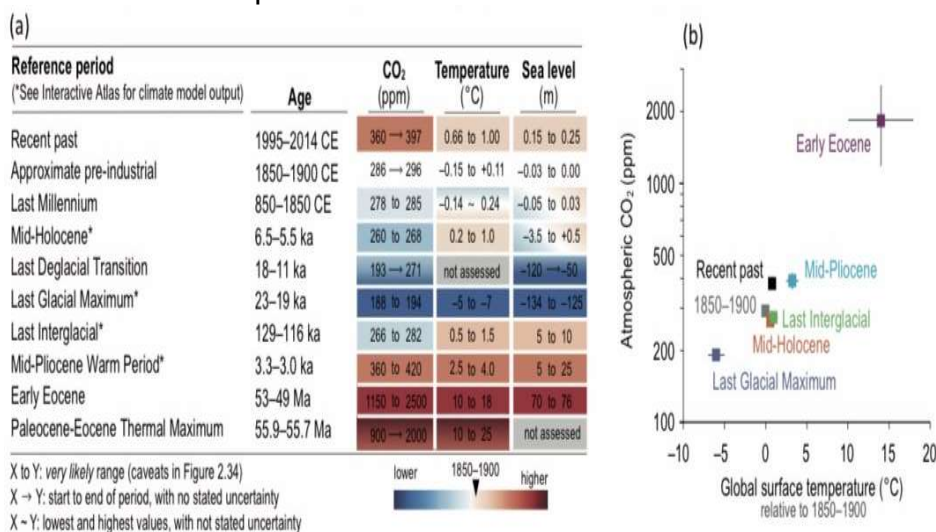
Especificamente quanto ao nível do mar e aos mantos de gelo, o AR6 ainda reforça que, embora o aquecimento global passado e futuro difiram em suas forças geradoras (o atual é resultado das emissões de gases de efeito estufa), as evidências que são oriundas de registros e modelagens paleoclimáticas mostram que a massa da camada de gelo e o nível médio global do mar responderam dinamicamente ao longo de vários milênios após a perturbação. Essa evidência ajuda a melhorar as estimativas do comprometimento e da resposta destes componentes ao aquecimento global atual e futuro. Exemplifica o Painel que, sob níveis de aquecimento global passados, como já registrados de 10°C-18°C, durante o chamado início do Eoceno, o Planeta era essencialmente livre de gelo (afirmação dada em alta confiança)¹⁹³.

Em uma figura síntese aposta no Sumário Técnico do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6, o IPCC seleciona três indicadores (concentrações de CO₂, temperatura média da superfície e variação do nível dos oceanos) em períodos paleoclimáticos anteriores. Reforça, dessa forma, que o sistema climático já vivenciou, em todos estes indicadores, níveis mais elevados dos que os atuais:

¹⁹² IPCC, AR6, WG I, Perguntas Frequentes, Acesso ao item “perguntas frequentes” do Relatório. MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate Change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 5. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 26 nov. 2021.

¹⁹³ Sumário Técnico do AR6 do GTI. Acesso ao Sumário Técnico. ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 23. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 07 out. 2022.

Figura 4 - Três indicadores globais climáticos selecionados entre múltiplos períodos paleoclimáticos de referência



Fonte: P. A. Arias *et al.*¹⁹⁴

Todo este compilado de dados, que compuseram e seguem compoendo os Relatórios do IPCC, além de evidenciarem que o que atualmente ocorre sobre o sistema climático é realmente uma forçante exógena (antrópica) de magnitude elevada e severa¹⁹⁵, ao mesmo tempo evidenciam que o sistema climático seria, por si só – analisando em apartado à espécie humana – naturalmente resiliente.

O compilado de períodos históricos anteriores demonstra, por um lado, que o sistema climático da Terra, em períodos anteriores à descoberta, manuseio e uso dos combustíveis fósseis e de mudanças de origem antrópica no uso da terra, já havia experimentado aumentos superiores de temperaturas na superfície aos atuais, em razão de outras causas. Igualmente comprova que o sistema climático, no curso dos milhares de anos seguintes, reencontrara seu ponto de equilíbrio dinâmico. O IPCC,

¹⁹⁴ IPCC, AR6, Grupo de Trabalho I, Sumário Técnico, box. TS.2, figura 1: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis.** contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 45. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

¹⁹⁵ A evidência paleoclimática é integrada dentro de várias linhas de evidência em todo o relatório WGI do AR6, e explica o Painel que isto é feito para que de forma mais completa se compreenda o sistema climático. As evidências “paleo” estendem observações baseadas em instrumentos de variáveis climáticas e os fatores climáticos voltam no tempo, fornecendo o contexto de longo prazo necessário para avaliar até que ponto as possíveis mudanças futuras são tão incomuns. (IPCC, AR6, WG I, Sumário Técnico, Box T.S.2). ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis.** contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 55. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

neste sentido, reporta que haveria o registro documentado da extinção de espécies da fauna e de flora, assim como o surgimento de novas, em processos naturais (não antrópicos) no curso dos milhares de anos seguintes.

É cediço, a propósito, que erupções vulcânicas (também considerados fatores exógenos pelo IPCC) foram as responsáveis pela chamada grande extinção do Permiano-Triássico, período que ocorreu há 252 milhões de anos na Terra, e que eliminou 95% da vida no Planeta à época, a partir de erupções nas províncias magmáticas siberianas, responsáveis por espalharem gases do efeito estufa, aquecendo o planeta em uma média de 10 graus celsius acima dos patamares anteriores. Nesta extinção¹⁹⁶ em massa em específico, reporta a comunidade científica que também o fenômeno da chuva ácida teria contribuído ainda mais para o processo de extermínio avassalador das espécies vivas¹⁹⁷.

Assim, uma análise melhor contextualizada dos Relatórios científicos sumarizados pelo IPCC e das discussões que se conduziram concomitantemente junto às Nações Unidas após a constituição formal da UNFCCC permite assimilar, portanto, que, na equação e na conexão que viria a ser construída consensualmente pelos participantes dos Painéis (de relacionar o orçamento de carbono a um patamar de aumento médio de temperatura da superfície terrestre), levou-se essencialmente em consideração à implicação que o ritmo, a velocidade e a dinâmica das mudanças que seriam observadas no sistema climático e em seus componentes. Uma vez verificados aumentos da temperatura média superiores, como se iria afetar, em paralelo e de modo concomitante, o ritmo e a resiliência que seria exigida especificamente da espécie humana (suas condições físicas, seus sistemas sociais e econômicos) como um todo, em face a estas mudanças¹⁹⁸. É dizer, seria então

¹⁹⁶ WANG, K.; GELDSETZER, H. H. J.; KROUSE, H. R. Permian-Triassic extinction: organic evidence from British Columbia, Canada. **Geology**, [S. l.], v. 22, p. 580–584, 1994.

¹⁹⁷ Confira-se: WIGNALL, Paul B.; TWITCHETT, Richard J. Extent, duration, and nature of the Permian-Triassic superanoxic event. **Geological Society of America, Special Paper**, [S. l.], n. 356, p. 395-413, 2002.

¹⁹⁸ Ao abordar as evidências colhidas das avaliações paleoclimáticas no AR6, o Painel reforçou que desde o AR5 já fora avaliado que muitas das mudanças observadas no sistema climático desde a década de 1950 eram sem precedentes ao longo de décadas a milênios. As evidências de paleoclima atualizadas para o último relatório reforçavam essa avaliação: nas últimas décadas, os principais indicadores do sistema climático estariam cada vez mais em níveis nunca vistos em séculos a milênios e estão mudando a taxas sem precedentes pelo menos nos últimos 2.000 anos. Afirmção posta pelo IPCC no AR6, no Sumário Técnico. PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* Technical summary. In: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 51. Disponível em:

fundamental sopesar o limite científico reputável à vulnerabilidade humana (da humanidade como um todo) face a dinâmica das alterações promovidas na funcionalidade do sistema climático.

Veja-se que o sistema climático, por si só, é reconhecido pela comunidade científica como naturalmente resiliente a aumentos ou diminuições consideráveis de concentrações de gases de efeito estufa e de temperatura, ainda que para tanto severas transformações em seus componentes fossem verificadas ao longo de uma escala espaço-temporal de séculos a milhares de anos, ou mesmo em lapsos temporais reduzidos, em razão da superveniência de mudanças abruptas, repentinas e não-lineares. Todavia, a superação, em tão exíguo lapso temporal, de uma concentração de gases de efeito estufa na atmosfera e do correlato aumento médio da temperatura da superfície da Terra implicaria, a rigor, o risco de comprometimento da resiliência da humanidade (como um todo considerada) ao ritmo e ao perfil de mudanças que seriam observáveis nos componentes do sistema climático como consequência deste aumento. E foi precisamente em razão desta indelével conexão, que aos poucos um consenso científico-político conseguiu ser construído em torno da necessidade de escolha de uma meta referencial para o aumento de temperatura a ser almejado, e com ela se agregaria e se dimensionaria o limite de emissões antrópicas correspondentes.

Desde o AR3, publicado em 2001, o IPCC passara a reportar que a superação de determinado aumento de temperatura na superfície terrestre implicaria na assunção do risco de superveniência de mudanças bruscas, abruptas e repentinas no comportamento dos componentes do sistema climático, as quais poderiam desencadear um efeito cascata ou dominó não incremental (não linear¹⁹⁹), mas disruptivo, não sujeito a controle humano possível e, obviamente, catastrófico²⁰⁰. Esta

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

¹⁹⁹ No Glossário do Anexo II do GT II do A5 o IPCC define Não-linearidade como um processo em que não existe uma proporção simples de relação entre causa e efeito. Afirma o Painel que o sistema climático contém muitos processos já identificados como não lineares, os quais resultam em um sistema que potencialmente pode adotar um comportamento complexo. Tal complexidade, ademais, pode levar a mudanças climáticas abruptas. AGARD, John; SCHIPPER, Lisa F. Annex II: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 13. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁰⁰ IPCC, AR3, 2001, Grupo de Trabalho II (Impacts, Adaptation and Vulnerability). Íntegra disponível em: McCARTHY, James J. *et al.* (ed.). **Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on

possibilidade representaria um comprometimento cabal à resiliência humana, é dizer, à capacidade prospectiva de assimilação e de adaptação das mudanças que poderiam passar a serem observadas no sistema climático. Como veremos no capítulo 3, este indicativo é hoje ainda mais robusto, e igualmente implica uma tradução jurídica apropriada.

De todo modo, a partir da definição de uma incontestável conexão entre a exigência de manutenção perene de um patamar de resposta linear do sistema climático à perturbação antrópica gerada pelas emissões, como via compatível para assegurar a resiliência da humanidade (atual e futura), vê-se constituir uma interface ciência-política ainda mais latente entre o IPCC e as partes da UNFCCC para se buscar o equacionamento possível desta relação. Esta interface se vê materializada, entretanto, pelo exame dos chamados documentos de revisão da UNFCCC, nominados “Diálogos Estruturados de Especialistas, tanto para o período de 2013-2015, como também na Revisão Estruturada (SED) de 2016.

Desde AR5, o diálogo formal entre a comunidade científica e a política²⁰¹ era fortalecido por meio de uma interface ciência-política nominada Diálogo Estruturado de Especialistas. O SED foi estabelecido pela UNFCCC para apoiar o trabalho de seus dois órgãos subsidiários, o Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico (SBSTA) e o Órgão Subsidiário de Implementação (SBI). O primeiro SED teve como objetivo “garantir a integridade científica da primeira revisão periódica” de UNFCCC, a revisão de 2013-2015. O mandato da revisão periódica era para “avaliar a adequação da meta de longo prazo (temperatura) à luz do objetivo final da Convenção” e o “progresso geral feito para alcançar a meta global de longo prazo, incluindo uma consideração da implementação dos compromissos sob a Convenção.”²⁰²

O diálogo estruturado (SED) seria, então, um mecanismo considerado apropriado para discussões abertas e substantivas entre as Partes sobre o

Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

²⁰¹ FISCHLIN, Andreas. **A new science-policy interface the structured expert dialogue of the 2013-2015**. Review of the UNFCCC Advance Paper for IPCC Expert Meeting on Communication. Oslo, 9-10 Feb. 2016. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2016/02/Structured_Expert_Dialogue_2013-2015_AFischlin.pdf. Acesso em: 07 dez. 2021.

²⁰² IPCC, AR6, Capítulo 1. CHEN, Deliang; ROJAS, Maisa; SAMSET, Bjørn H. (coord.). Framing, context, and methods. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap 1, p. 28. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter01.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

conhecimento científico e a formulação de políticas climáticas baseadas em evidências²⁰³. O diálogo da Revisão de 2013-2015 foi referido pelo próprio documento como uma troca de pontos de vista, de apuração de fatos entre as Partes da Convenção-Quadro e especialistas científicos, discutindo-se as opções de formuladores de políticas com base nas melhores possibilidades disponíveis de conhecimento científico.

A revisão de 2013–2015 ocorreu em Bonn, Alemanha, e o seu Relatório final resumiria o diálogo entre mais de setenta especialistas e Partes quanto à adequação de uma meta global de temperatura para longo prazo à luz do objetivo final da Convenção-Quadro (evitar uma interferência perigosa no sistema climático), e o progresso geral feito para alcançar uma meta global de longo prazo, incluindo uma consideração dos compromissos no âmbito da Convenção²⁰⁴.

Após a pactuação da meta que viria a ser cancelada em 2015 em Paris, vê-se que se encomendou um Relatório específico ao IPCC, para que o Painel mensurasse justamente os riscos (e os quantificasse, sempre que possível), que representariam os impactos deletérios, tanto à humanidade quanto ao sistema climático em um futuro aquecimento global de 1,5° C, e as diferenças substanciais que representariam o alcance do patamar de 2,0° C. O Relatório especial publicado em 2018 pelo IPCC foi encomendado expressamente pela Decisão 1/CP.21, em seu parágrafo 21²⁰⁵, que integra o Acordo de Paris, tendo o IPCC aceito o convite para elaborar tal relatório em abril de 2016.

²⁰³ Histórico, contexto de criação e funções do Diálogo Estruturado de Especialistas (SED) pode ser consultado em: UNITED NATIONS. Climate change. **Meetings of the structured expert dialogue (SED) of the second periodic review**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/science/workstreams/periodic-review/SED>. Acesso em: 22 out. 2021.

²⁰⁴ No próprio artigo prévio à reunião de Especialistas do IPCC com Partes da UNFCCC que viria a ocorrer em 2016, relata-se que após a COP15 em Copenhague 2009, onde as Partes não puderam chegar a um acordo sobre uma Meta Global de Longo Prazo (LTGG) de limitar o aquecimento global médio a 2 ° C acima dos níveis pré-industriais, os governos concordaram na COP16 em Cancún de 2010 para buscar uma meta global de longo prazo (LTGG), mas apenas se esta fosse revisada periodicamente, de preferência em harmonia com os ciclos de avaliação do IPCC. Esta primeira revisão ocorreu na forma da Revisão 2013-2015 e tinha um mandato para considerar também a possibilidade de reforçar este limite de longo prazo para 1,5 ° C. Essa revisão consistiu em duas partes: O Diálogo Estruturado de Especialistas (SED) e uma parte de negociação (grupo de contato conjunto dos dois órgãos subsidiários da UNFCCC, SBSTA e SBI). Consulta ao artigo prévio disponível em: FISCHLIN, Andreas. **A new science-policy interface the structured expert dialogue of the 2013-2015**. Review of the UNFCCC Advance Paper for IPCC Expert Meeting on Communication. Oslo, 9-10 Feb. 2016. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2016/02/Structured_Expert_Dialogue_2013-2015_AFischlin.pdf. Acesso em: 07 dez. 2021.

²⁰⁵ Íntegra da Decisão UNFCCC 1/CP.21 pode ser acessada em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **FCCC/CP/2015/10/Add**. Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December

O Relatório Especial de outubro de 2018, em suas conclusões, é expresso e categórico ao referir que a meta de temperatura mais ambiciosa (1,5° C) certamente daria às pessoas e aos ecossistemas mais espaço e tempo para se adaptarem e permanecerem abaixo dos limites de risco consignados como extremamente relevantes, e de decréscimos significativos da qualidade dos bens ambientais dos quais a humanidade depende como condição de sobrevivência sadia. A meta de temperatura, então, seria uma forma de condensar a junção entre uma compreensão de política climática²⁰⁶ sobre a conveniência²⁰⁷ de se definir um objetivo comum a ser perseguido pelas Nações, e a informação científica robusta de que a não superação deste patamar refletia-se em menor probabilidade da perda da capacidade de resiliência humana ao ritmo e ao perfil de mudanças que passariam a ocorrer no sistema climático acaso superado este patamar de aquecimento médio.

Esta constatação deve ser assimilada pelos operadores jurídicos. Ela, aliás, não passou despercebida dos julgadores da Corte Constitucional Alemã ao apreciarem o litígio climático Neubauer e outros v. Alemanha, julgado em abril de 2021. Na oportunidade, refletindo sobre o Relatório de Aquecimento de 1,5 ° C do IPCC e suas implicações jurídicas, assentaram os magistrados nos itens 160 e 161 da decisão:

Deve-se notar que o Relatório Especial nunca afirma que o aquecimento deve ser limitado a 1,5 ° C. Na verdade, nenhuma afirmação desse tipo poderia ser considerada uma conclusão científica, porque a decisão sobre quanto o aquecimento global pode e deve ser permitido é essencialmente uma questão normativa que envolve uma avaliação. Em vez disso, o Relatório Especial compara as consequências de um cenário de aquecimento global de 1,5 ° C com um cenário de aquecimento de 2 ° C. Em resumo, o relatório conclui que os riscos relacionados ao clima e para os sistemas humanos são mais baixos em um cenário de aquecimento de 1,5 ° C do que em um cenário de aquecimento de 2 ° C (IPCC, relatório especial, aquecimento global de 1,5 ° C, resumo para formuladores de políticas, 2018; resumo p. 5, A.3). Esta comparação não prova a necessidade absoluta de limitar o aquecimento global a 1,5 ° C. No entanto, a meta de um aumento máximo de 1,5 ° C tornou-se o foco das atenções principalmente porque o Relatório Especial do IPCC indica que este nível reduz claramente a probabilidade de os

2015. Part two: action taken by the Conference of the Parties at its twenty-first session. [S. /], 29 Jan 2016. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf>. Acesso em: 04 out. 2022.

²⁰⁶ COINTE, Beatrice; PAUL-ALAIN, Ravon; GUERIN, Emmanuel. **2 degrees C**: the history of a policy-science nexus. Paris: IDDRI, 2011.

²⁰⁷ BECK, Silke; MAHONY, Martin. The IPCC and the new map of science and politics. **Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Change**, 21 Aug. 2018.

chamados pontos de inflexão serem ultrapassados. Em termos de implicações negativas para a humanidade e para o meio ambiente, o cruzamento de pontos de inflexão seria realmente mais problemático do que as consequências diretas do aumento da temperatura. Isso poderia desencadear uma transformação qualitativa dos principais subsistemas ambientais.²⁰⁸

A fórmula que acabaria sendo consagrada no texto e na meta de longo termo firmada em definitivo no Acordo de Paris em 2015, portanto, é de uma conexão e de uma construção conceitual normativa que agregou, a rigor, tanto a ideia de capacidade de suporte e de resposta do sistema climático à forçante antropogênica, quanto de capacidade e de limite da resiliência da humanidade²⁰⁹ ao ritmo (*pace*), intensidade e escala das mudanças que passariam a ocorrer no sistema climático e em seus componentes.

Logo, quando finalmente aportam à comunidade mundial, em 2021 e em 2022, os Relatórios abrangentes dos Grupos de Trabalho do AR6, existe esta bagagem indelével de pré-compreensões que precisam estar bem estabelecidas também aos operadores do Direito, as quais compelem uma assimilação da escala evolutiva do conhecimento sobre o funcionamento do sistema climático, e de sua tradução respectiva na forma de apresentação dos dados sobre o estado fático atual do mesmo. Em suma, existem algumas premissas fundamentais para uma análise melhor contextualizada do modo em que se preconiza cientificamente a proteção e o resguardo do sistema climático no conteúdo aportado pelo mais recente ciclo de avaliação científica.

A primeira compreensão prévia é no sentido de assimilar que a definição de uma meta almejada de controle de temperatura, e o correspondente cálculo de emissões compatíveis com este patamar de aumento, resulta de um consenso que buscou sopesar o limite de comprometimento à funcionalidade do sistema climático,

²⁰⁸ Tradução livre pela autora dos itens 160 e 161 da decisão proferida pela Corte Constitucional Alemã ao apreciar o litígio *Neubauer v. Alemanha*. Íntegra da decisão pode ser consultada em: GERMANY. Federal Constitutional Court. **Neubauer, et al. v. Germany**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/neubauer-et-al-v-germany/>. Acesso em: 08 mar. 2022.

²⁰⁹ *"This is a point that deserves emphasis: it is the pace of climate change, not just the extent of change, that poses the greatest challenge for ecosystems as well as humans. Thus, any effort to mitigate the extent of climate change is simultaneously a key step toward preserving biodiversity and ecosystem services that are vital to human well-being. The goal, of course, is to control carbon emissions sufficiently to minimize the chances of such dire outcomes, but even moderate levels of climate change pose threats to biodiversity and to ecosystem services on which people depend, such as the ability of forests and wetlands to protect watersheds"*. FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. cap. 3, p. 6.

tomando-se como referência o limite em que a escala, dimensão e ritmo das mudanças geradas pelas emissões antrópicas colocaria em risco inadmissível a capacidade de resiliência humana futura.

A par disso, se deve atentar, contudo, que em nenhum momento deixou de ser pontuado pela comunidade científica que a aferição da temperatura, por si só, não retrataria, por completo, o estágio de funcionalidade do sistema climático como um todo.

No AR5²¹⁰, por exemplo, se asseverara que o controle da temperatura média da superfície global não implica, por si só, no regular funcionamento de todos os aspectos do sistema climático. O Painel reforça que mudanças de biomas, reequilíbrio do carbono do solo, mantos de gelo, temperaturas do oceano e aumento do nível do mar que são associados ao incremento médio da temperatura da superfície têm suas próprias escalas de tempo de assimilação e de resposta (por vezes muito mais longas), as quais resultarão em mudanças contínuas por centenas a milhares de anos mesmo após a temperatura da superfície global ter por ventura se mantido nos mesmos patamares.

No Glossário do GT II do AR5, aliás, o termo *climate change commitment* é utilizado justamente para descrever esta condição. Denomina o IPCC como um compromisso ou comprometimento com a mudança climática a certeza de que, em razão da inércia térmica dos oceanos e dos processos lentos na criosfera e na superfície terrestre, mudanças continuarão a ocorrer mesmo se a composição atmosférica fosse mantida fixa nos valores de quando publicado o Relatório. Mudanças anteriores na composição atmosférica levam a um comprometimento futuro com mudanças, e estas mudanças, afirma o IPCC, continuarão enquanto um desequilíbrio persistir e até que todos os componentes do sistema climático tenham se ajustado a um novo estado²¹¹.

No Sumário Técnico do GT I do AR6, da mesma forma, reitera o Painel que as mudanças no sistema climático, resultantes do passado, presente e das atividades humanas futuras, continuarão por muito tempo doravante (séculos a milênios), mesmo

²¹⁰ IPCC, AR5, Relatório Síntese, 2014. Íntegra do Relatório Síntese disponível para consulta em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **AR5 synthesis report: climate change 2014**. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>. Acesso em: 27 jan. 2022.

²¹¹ IPCC, AR5, Grupo de Trabalho II, Anexo II, Glossário: AGARD, John; SCHIPPER, Lisa F. Annex II: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 4. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

com fortes reduções nas emissões de gases de efeito estufa. Alguns aspectos do sistema climático, incluindo a biosfera terrestre, o oceano profundo e a criosfera, respondem muito mais lentamente do que as mudanças de temperaturas na superfície e às mudanças ocorridas nas concentrações de gases de efeito estufa. Como resultado, afirma o IPCC que já existem mudanças e compromissos com mudanças substanciais associadas às emissões anteriores de gases de efeito estufa.

Por exemplo, o nível médio global do mar continuará subindo por milhares de anos, mesmo que as emissões futuras de CO₂ sejam reduzidas a zero líquido e que o ritmo do aquecimento global seja interrompido, pois o excesso de energia continuará a se propagar no oceano profundo e à medida que as geleiras e as camadas de gelo continuarem a derreter²¹².

O Sexto Relatório denomina, inclusive, a expressão “compromisso de emissões zero” (*Zero emissions commitment*) como uma estimativa do aquecimento que resultará mesmo após as emissões antrópicas serem tecnicamente zeradas. Este compromisso é determinado pela inércia em componentes físicos do sistema climático (oceano, criosfera, superfície terrestre) e a inércia do ciclo do carbono. Em seu mais amplo sentido, explica o Painel que o termo se refere às emissões de cada forçante e inclui os gases de efeito estufa, aerossóis e seus precursores. Reforça o IPCC, ainda, que a resposta climática a isso pode ser complexa devido à diferente escala de tempo de resposta de cada uma das forçantes, e que uma subcategoria específica do termo ‘compromisso de emissões zero’ é o ‘Zero CO₂ Compromisso de Emissões’ (*Zero CO₂ Emissions Commitment*), que se refere à resposta esperada do sistema climático às emissões de CO₂ após atingido especificamente o seu zero líquido²¹³.

Por fim, o AR6 deixa muito clara a necessidade desta ampla e mais contextualizada visão. O Painel reporta de forma robusta, assim como já haviam feito os Relatórios Especiais de 2018 e de 2019 que, não obstante ainda não superado o

²¹² O conceito de *Committed change, long-term commitment* está na página 15 do Sumário Técnico do AR6 no GT I. Acesso à íntegra do Sumário Técnico disponível em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 15. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

²¹³ Os termos constam do Glossário do AR6 do Grupo de Trabalho I do IPCC, divulgado em 09 de agosto de 2021, consta no Anexo VII do Relatório: MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 20. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

patamar de aumento de temperatura preconizado e pactuado política e normativamente como de um limite ideal (pois o aumento médio registrado está entre 1,1°C e 1,2°C), já estariam manifestos e concretizados efeitos deletérios de magnitude severa em todos os componentes do sistema climático. Acresce, ainda, que alguns efeitos já seriam irreversíveis, sendo consignado também que o ritmo e a escala das mudanças atuais já coloca em grau de risco considerável a capacidade de uma adequada e condizente resiliência da humanidade, tanto às mudanças ocorridas no sistema quanto as ainda por vir.

Em suma, é preciso assimilar que uma realidade se passa no comportamento e na funcionalidade dos componentes do sistema climático e na sua dinâmica de interação, examinados independentemente das implicações à humanidade. Sobre esta funcionalidade (do sistema em si) a ciência-base sobre mudanças climáticas sempre forneceu dados diretos sobre o estágio de comprometimento do sistema climático a partir da forçante externa manifesta pelas emissões antrópicas de gases de efeito estufa. Sempre foi esta a atribuição do Grupo de Trabalho I do IPCC.

Avaliar a capacidade de resposta própria e autônoma do sistema climático (do sistema *it self*) ao somatório destas interferências seria avaliar o tempo de resposta (fosse lenta ou abrupta) do mesmo a estas interferências, e registrar todas as transformações pelas quais passaria, tanto o sistema climático globalmente considerado, quanto seus componentes (atmosfera, oceanos, criosfera, geosfera e biosfera). O sistema manteria sua capacidade de resposta, assim como seu comportamento condicionado por inércia, e isto ainda que passasse a um novo e diferente estágio funcional, fosse alternando mudanças lentas e incrementais, fosse pela sobrevivência de alterações abruptas e repentinas. Os arquivos compilados de paleoclima seriam relevantes reconstruções cientificamente documentadas neste sentido. O sistema climático, apartado à humanidade, continuará existindo não importa o quanto aumentem as emissões antrópicas.

Em paralelo a esta avaliação da resposta própria e autônoma do sistema climático à forçante antropogênica, formou-se um consenso, científico-político, sobre a conexão indelével e óbvia entre as mudanças que seriam observadas no sistema climático e o ritmo e a capacidade de resiliência especificamente da espécie humana às mesmas. Concluiu-se, e assim é que acabou sendo pactuado, que se deveria buscar um limite de aumento de temperatura almejado, porque nele se tentaria traduzir e sintetizar um limite no qual seria possível não inviabilizar a resiliência

humana futura ao ritmo, ao perfil e a escala das mudanças que viriam a ocorrer nos componentes do sistema climático. Toda e qualquer decisão, nesse sentido, que então afirma e reconhece na expressão um sistema climático compatível com a vida humana é, em si, enaltecida desta basilar compreensão científica, de que há uma conexão ínsita e de dependência da sobrevivência da espécie humana a um determinado modo e perfil de funcionamento do sistema climático.

Esta é, a rigor, uma compreensão prévia necessária à leitura adequada do cabedal de informações científicas sobre o sistema climático que nos aporta o IPCC nos relatórios de seu sexto ciclo, iniciado ainda em 2018²¹⁴. Sem ela, corre-se elevado risco de incorrer em inconsistências na escorregia assimilação do conteúdo aportado pelas mais recentes avaliações do Painel e, por evidente, nas consequências e nas implicações que a adequada transposição de seu conteúdo aos conceitos jurídicos é imperativa.

2.3.3 A atual prescrição científica para o resguardo da funcionalidade do sistema climático consignada pelo sexto ciclo de avaliação do IPCC (AR6)

No primeiro dos três relatórios abrangentes do AR6, divulgado em 09 de agosto de 2021 pelo IPCC, os Painelistas pontuam que os cinco ciclos de avaliação do IPCC desde 1990 definiram de forma consistente as evidências de que o sistema climático, como uma unidade planetária e interativa, estaria vivendo um processo acelerado de mudanças, com o Quarto Relatório de Avaliação (AR4, de 2007) sendo o primeiro a concluir, utilizando a expressão “inequívoca”, para designar seu entendimento no sentido de que o aquecimento do sistema climático era incontestável.

No relato mais recente, mudanças persistentes foram, segundo o Painel, documentadas em todos os principais componentes do sistema climático, incluindo a

²¹⁴ O sexto ciclo de avaliação científica das mudanças climáticas pelo IPCC é composto de três Relatórios Especiais e dos três Relatórios principais dos grupos de trabalho I, II, e III do Painel, estes últimos publicados entre agosto de 2021 e abril de 2022. Os três Relatórios Especiais são: ‘Aquecimento Global de 1,5°C. Um relatório especial do IPCC sobre os impactos do aquecimento global de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais e vias de emissão global de gases de efeito estufa relacionadas, no contexto de fortalecer a resposta global à ameaça de mudança climática, desenvolvimento sustentável e esforços para erradicar a pobreza (SR1.5)’; ‘Mudanças Climáticas e Terra. Um Relatório Especial sobre mudança climática, desertificação, degradação da terra, manejo sustentável da terra, segurança alimentar e gases de efeito estufa e fluxos em ecossistemas terrestres (SRCCL)’; e o ‘Relatório Especial do IPCC sobre o Oceano e a Criosfera em um Clima em Mudança (SROCC)’.

atmosfera, a superfície da terra, a criosfera, a biosfera e os oceanos. Múltiplas linhas de evidência indicariam, na avaliação posta, a natureza sem precedentes da recente e expressiva escala das mudanças climáticas no contexto de toda a história humana, as quais representam um compromisso em escala milenar para os elementos de resposta lenta do sistema climático, resultando, entre outros efeitos observáveis, a contínua perda mundial de gelo (efeito na criosfera), aumento no conteúdo de calor dos oceanos, aumento do nível do mar e na acidificação do oceano profundo (efeitos nos oceanos).

Afirma-se categoricamente no AR6 que a escala das mudanças recentes no sistema climático como um todo e o estado atual de muitos aspectos do sistema climático são sem precedentes ao longo de muitos séculos para muitos milhares de anos. A compreensão das características fundamentais do sistema climático é considerada robusta e bem estabelecida, e a influência da atividade humana sobre o aquecimento do sistema climático evoluiu da teoria (AR1) ao fato estabelecido (AR6).

Sobre as formas indicadas pelo AR6 para o resguardo eficiente da funcionalidade do sistema climático compatível à habitabilidade humana (atual e futura), o Painel consigna empenhos mitigatórios rápidos e expressivos. Atualmente, uma vez descumpridas todas as metas de redução globais de emissões paulatinamente indicadas²¹⁵, a recomendação científica do IPCC demanda um horizonte de curto prazo de esforços mitigatórios robustos: agora, para viabilizar uma proteção futura adequada de um sistema climático que já apresenta efeitos deletérios significativos (já há dano, como se detalha no capítulo 2), alguns deles irreversíveis, a recomendação científica é de que seja atingido pelo menos um saldo de zero líquido

²¹⁵ Ainda em 2018, no Relatório Especial de 1,5 °C, o IPCC já consignara que alcançar e manter o quanto antes as emissões antropogênicas globais de CO₂ líquidas em zero e o forçamento radiativo não-CO₂ líquidos em declínio interromperia o aquecimento global antropogênico em intervalos de tempo multi-decadais. A temperatura máxima atingida, segundo o Painel, seria então determinada pelas emissões antropogênicas globais líquidas cumulativas de CO₂ até o momento em que as emissões líquidas de CO₂ fossem zero (afirmação também em *alta confiança*). Em escalas de tempo mais longas, seria preciso sustentar um saldo líquido negativo de emissões antropogênicas globais de CO₂ e/ou reduções adicionais no forçamento radiativo não-CO₂ ainda poderiam ser necessárias para um evitar aquecimento adicional devido aos feedbacks do sistema e para reverter a acidificação dos oceanos (afirmação em *confiança média*) e seriam necessárias para minimizar o aumento do nível do mar (afirmação em *alta confiança*). Tópico A.2.2 do Sumário para Formuladores de Políticas: ALLEN, Myles *et al.* Summary for policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022.

global de emissões de CO₂ preferencialmente até a metade do século (que as emissões ainda produzidas sejam abatidas, de modo natural ou artificial, resultando em zero esta equação). O Painel acresce que fortes reduções nas emissões de outros gases de efeito estufa, notadamente do metano (CH₄)²¹⁶, igualmente são imprescindíveis.

O AR6 afirma que a cada 1000 GtCO₂ de emissões cumulativas de CO₂ são avaliadas como provavelmente responsáveis por um aumento de 0,27 ° C a 0,63 ° C na temperatura da superfície global, com uma melhor estimativa de 0,45 ° C. Essa relação implica, segundo o Painel, que chegar a zero emissões antropogênicas globais de CO₂ é um requisito elementar para conter o aumento da temperatura global induzida pelo homem em qualquer nível, e que limitar o aumento da temperatura global para um nível específico, como os já convenionados em Paris, implica limitar as emissões cumulativas de CO₂ dentro de um “orçamento de carbono”.

Isso significa que é preciso reduzir as emissões globais em percentuais líquidos expressivos e crescentes (em torno de quase 8% ao ano, a partir de 2020), e conseguir que em meados do século todas as emissões antrópicas de dióxido de carbono (CO₂) que ainda por ventura ocorram sejam equilibradas por remoções de CO₂ ao longo do mesmo período. É dizer, atingir um saldo zero em emissões de carbono. Além disso, o Painel preconiza a necessidade de que, tão logo atingido o saldo zero, deva-se implementar um cenário de emissões negativas, ou seja, que se consiga uma situação em que as remoções antropogênicas de gases de efeito estufa excedam as porventura ainda ocorrentes emissões antropogênicas de gases de efeito estufa²¹⁷.

²¹⁶ O metano (CH₄) é o gás responsável por cerca de 16% do efeito de aquecimento dos gases de efeito estufa de longa duração, de acordo com a Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos EUA (NOAA). Aproximadamente 40% do metano é emitido para a atmosfera por fontes naturais, e cerca de 60% vem de fontes antropogênicas (por exemplo, ruminantes, cultivo de arroz, exploração de combustíveis fósseis, aterros sanitários e queima de biomassa). O aumento da concentração de metano de 2019 para 2020 foi superior ao de 2018 para 2019 e também superior à taxa média de crescimento anual da última década. Segundo a Organização meteorológica mundial, a redução do metano atmosférico no curto prazo poderia ajudar no alcance da meta de contenção do aquecimento do Acordo de Paris, assim como ajudar a alcançar muitos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável devido aos múltiplos co-benefícios da mitigação do metano. Mas, segundo a OMM, a redução de metano, por si só, não reduz a necessidade de reduções fortes, rápidas e sustentadas de CO₂. Íntegra do *Greenhouse Gas Bulletin* publicado pela OMM em 25 de outubro de 2021 disponível em: WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2020. **WMO Greenhouse Gas Bulletin**, Geneva, n. 17, 25 Oct. 2021 https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21975#.YfQpHvnMI2w. Acesso em: 28 jan. 2022.

²¹⁷ O conceito de emissões negativas de gases de efeito estufa consta no Glossário do AR6 do IPCC como a remoção de gases de efeito estufa da atmosfera por atividades humanas deliberadas, ou

O IPCC, no glossário do AR6²¹⁸, chama atenção para as nuances das nomenclaturas de neutralidade de carbono e de emissões líquidas de CO2 zero, conceitos que por vezes se sobrepõem. Segundo o Painel, os conceitos podem ser aplicados em escalas globais ou sub-globais (por exemplo, regional, nacional e subnacional). Em uma escala global, os termos neutralidade de carbono e emissões líquidas de CO2 zero são tidos pelo IPCC como equivalentes. Contudo, em escalas subglobais, as emissões líquidas zero de CO2 são geralmente aplicadas a emissões e remoções sob controle direto ou responsabilidade territorial da entidade relatora (os chamados escopos 1 e 2 de emissões²¹⁹), enquanto a neutralidade de carbono geralmente inclui emissões e remoções dentro e além do controle direto ou responsabilidade territorial da entidade relatora (as emissões do escopo 3).

De outra parte, em razão da decisão de que seria fundamental estabelecer-se uma meta de longo prazo de contenção do aumento da temperatura da superfície terrestre, a fim de se minimizar os riscos dos piores efeitos deletérios previstos, a prescrição científica passa a ser no sentido de estipular o orçamento de carbono que se encaixa nesta trajetória então pactuada pelas nações partes do Acordo de Paris em consenso.

O orçamento remanescente de carbono é agora deveras diminuto, e a indicação científica é clara no sentido de postular, portanto, o objetivo de alcance da neutralidade climática global, preferencialmente no meio do século, como verdadeira condição de possibilidade ainda factível deste desiderato acordado. No Sumário Técnico do GT III no AR6, o IPCC afirma, em alta confiança, que alcançar e sustentar

seja, além da remoção que ocorreria via ciclo do carbono natural ou processos químicos atmosféricos.

²¹⁸ Íntegra do Glossário do Relatório do Grupo de Trabalho I do IPCC pode ser acessada em: MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

²¹⁹ De acordo com o Glossário do AR6 do IPCC, as chamadas emissões do Escopo 1 são (geralmente) as emissões de gases de efeito estufa de fontes que pertencem ou são controladas pela fonte emissora. Por exemplo, emissões de um veículo da empresa. As emissões do Escopo 2 são (geralmente) emissões de gases de efeito estufa da geração da eletricidade adquirida. Por exemplo, emissões de eletricidade gerada em uma usina a carvão usada para carregar um veículo elétrico da empresa. Por fim, as emissões do Escopo 3 são (geralmente) as emissões de gases de efeito estufa que são indiretas ou uma consequência de atividades, mas ocorrem a partir de fontes não pertencentes ou controladas. Por exemplo, o uso de carvão comprado em uma usina de energia.

as emissões líquidas globais em zero de GEE resultará em um declínio gradual no aquecimento²²⁰.

No Sumário Técnico do GTI no AR6, o IPCC esclarece que a expressão “emissões cumulativas de dióxido de carbono (CO₂)” definem a quantidade líquida total de CO₂ emitida para a atmosfera como resultado das atividades humanas. Reforça que, dada a relação quase linear entre as emissões cumulativas de CO₂ e os aumentos na temperatura da superfície global, as emissões cumulativas de CO₂ são relevantes para entender como as futuras emissões de CO₂ afetarão a temperatura da superfície global. Concomitante, o termo “orçamento de carbono remanescente” é usado pelo Painel para descrever a quantidade líquida total de CO₂ que ainda poderia ser liberada no futuro por atividades humanas e que manteria o aquecimento global em um nível específico de aquecimento global, como 1,5°C, levando em consideração no aquecimento a contribuição de emissões de outros gases, e não apenas o CO₂. O orçamento de carbono restante é então expresso a partir de uma data (2021, 2022), enquanto o orçamento total de carbono é sempre expresso a partir do período pré-industrial (1850-1900)²²¹.

É fundamental, portanto, ao se reprimir os relatórios sobre a ciência-base das mudanças climáticas já produzidos, observar-se que não só há uma unicidade no conceito científico de sistema climático em todos os ciclos, quanto há uma indicação baseada precipuamente na leitura científica (especialmente nos Relatórios do Grupo de Trabalho I) sobre o modo como se construiu, ao longo do tempo, os prognósticos de ações reputadas essenciais a um resguardo efetivo da funcionalidade perene do sistema climático às necessidades da humanidade. A escolha de política climática e que restou normatizada de se fixar uma meta de contenção de aumento da temperatura como objetivo central foi então traduzida na indicação científica adequada de quais seriam as providências necessárias para se cumprir tal desiderato.

²²⁰ Esta é a observação feita no tópico C.2 do Sumário para Formuladores de Políticas do Grupo de Trabalho III no AR6 do IPCC. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers.** Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 31. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

²²¹ Acesso ao Sumário Técnico do Relatório do Grupo de Trabalho I no AR6 do IPCC em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 33-144. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

De outra parte, é a partir da conceituação científica fixada pela comunidade global representada pelos integrantes da entidade intergovernamental criada e mantida justamente com este propósito, que se deve extrair tanto a noção de sistema climático, definição de seus componentes e modo de funcionamento, como também o foco e objeto maior de proteção já convencionado.

2.3.4 As especificidades identificadas no conceito científico de sistema climático

Do conceito precipuamente científico de sistema climático, algumas observações fundamentais precisam ser feitas, na medida em que sua adequada compreensão é premissa elementar à racionalidade jurídica que já se construiu sobre a matéria.

O sistema climático foi identificado pela ciência com um sistema de dimensão planetária (só existe, portanto, um sistema climático no Planeta Terra), complexo, dinâmico, interativo e naturalmente resiliente. O sistema climático foi descrito, em todos os relatórios científicos, como um sistema que, por si só, é capaz de receber o abalo antrópico e passar a diferentes condições de funcionalidade a partir desta perturbação. O sistema, com ou sem forçantes externas, ele é capaz de se restabelecer. Este reestabelecimento ou reformulação a novas condições funcionais poderia levar séculos a milhares de anos, e alternar mudanças lineares, com mudanças abruptas e não lineares. Os inúmeros arquivos de paleoclima compilados pela ciência das mudanças climáticas auxiliam a documentar esta constatação científica. O sistema climático é, por conseguinte, afirmado cientificamente como algo que antecede a existência humana, e que persistirá existindo na hipótese de extinção da mesma.

A interferência antropogênica foi concebida cientificamente como uma forçante externa ao sistema climático (externa no sentido de não natural, mas movida a partir de fonte/ação humana). Não é considerado natural ao ciclo de vida do carbono a sua extração do subsolo, para posterior queima e geração de emissões. Assim como não é considerado um processo natural o desmatamento e os incêndios provocados por iniciativa humana. Estas são ações de origem causal antrópica, e são ações que não ocorriam no sistema climático antes do advento da humanidade.

As emissões antrópicas, em seu acumulado histórico, e notadamente no curso do último século e meio, neste curtíssimo espaço de tempo, provaram ser uma forçante exógena hábil a abalar o regular funcionamento do sistema climático por completo, isto é, de alterar toda a sua dinâmica de operação, a partir do gatilho inicial que o aumento da concentração dos gases com poder de retenção do calor da radiação solar deu-se na atmosfera.

A emissão antrópica de gases de efeito estufa foi identificada, aliás, como a fonte causal e diretamente responsável por isso. A escala desta afirmação é que evoluiu ao longo das últimas décadas, hoje sendo proferida em grau de certeza científica, e será objeto de análise no curso do capítulo seguinte, ao se abordar a segunda categoria jurídica foco de atenção nesta escrita, qual seja o dano climático (o dano diretamente causado à funcionalidade do bem jurídico sistema climático).

A par disso, ao se afirmar o sistema climático, considerado de modo autônomo à espécie humana, como resiliente ao abalo exógeno antrópico, considera-se então que a prescrição que definiu um patamar limite de aumento de temperatura desejável à superfície terrestre é uma decisão complexa. Além, de complexa, é uma decisão não apenas fixada sob a base de conhecimento científico. A decisão sobre este limite, a rigor, integrou análises não apenas sobre a vulnerabilidade dos elementos naturais do sistema climático em isolado, mas que em essência buscou agregar capacidades interligadas de resposta às mudanças climáticas vindouras, tanto a dos elementos naturais do sistema climático, quanto especificamente a da humanidade como um todo, as gerações atuais e sobretudo as futuras. Superado o patamar de aumento de temperatura prescrito, reputou-se em risco a capacidade da humanidade de assimilar o ritmo, magnitude e escala das mudanças que passarão a ocorrer no sistema climático.

A possibilidade de que o ritmo e escala destas mudanças não seja lento e incremental, mas abrupto e disruptivo, ocorrendo em um curto espaço de tempo, cientificamente é prescrita e afirmada atualmente pelo IPCC como atentatória aos limites da resiliência conhecida da espécie humana. O incremento e exacerbação do quadro de desequilíbrio do sistema climático ameaça diretamente, portanto, a permanência da espécie humana neste Planeta, sem prejuízo da extinção de muitas outras espécies da fauna e da flora.

No Relatório publicado pelo Grupo de Trabalho II do IPCC no AR6, aliás, o tema é trabalhado sobre as perspectivas de limites de adaptação humana às mudanças

climáticas em curso, sendo apontados indicativos claros de que determinados limites já foram atualmente ultrapassados, e que cada percentual de aquecimento futuro do sistema climático, por menor que seja, será definidor do alcance dos limites conhecidos de adaptação humana²²².

Assim, aos sistemas jurídicos, caso intentassem decodificar de modo adequado o sumo da informação científica que lhes foi aportada gradualmente pelas autoridades habilitadas, além de elegerem de modo correto o seu objeto de proteção e tutela no resguardo intergeracional do sistema climático, igualmente deveriam acolher as prescrições científicas sobre as ações necessárias à proteção efetiva e não superficial do mesmo.

Uma decodificação jurídica por completo do fenômeno das mudanças climáticas, portanto, além de ser capaz de identificar precisamente o bem jurídico tutelado, no compilado das informações científicas que são sumarizadas pelo IPCC, deveria igualmente normatizar – e ser hábil a exigir o cumprimento – das ações gradualmente deduzidas como necessárias ao resguardo do mesmo. Dessa forma, todo e qualquer escrutínio jurídico que se proceda às normatizações – seja em seu exame em abstrato, seja confrontando-as na apreciação de casos concretos – deve atentar-se ao que é endossado cientificamente, e respaldado no grau de conhecimento científico mais atual sobre a temática.

Isto implica inferir que todo e qualquer trato jurídico da matéria deve compreender que, ao se identificar e definir na forçante antropogênica materializada na emissão de gases de efeito estufa o estopim deflagrador de um efeito cascata deletério aos demais elementos do sistema climático, o Painel Intergovernamental sempre preconizou o porquê²²³ de existir uma primazia fática irrefutável a respeito do

²²² Íntegra do Relatório do Grupo de Trabalho II do IPCC disponível em: PÖRTNER, Hans (ed.) et al. *Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 19 dez. 2022.

²²³ No sumário Técnico do AR6 o IPCC consigna a contribuição histórica, desde 1750, e também a da última década das emissões resultantes da queima de combustíveis fósseis: “com base em várias linhas de evidência usando gradientes inter-hemisféricos de concentrações de CO₂, isótopos e dados de inventários, é inequívoco que o crescimento de CO₂ na atmosfera desde 1750 é devido às emissões diretas das atividades humanas. A combustão de combustíveis fósseis e a mudança no uso da terra no período 1750-2019 resultaram na liberação de 700 ± 75 PgC (intervalo provável, 1 PgC = 1015 46 g de carbono) para a atmosfera, das quais cerca de 41% ± 11% permanecem na atmosfera hoje (alta confiança). Do total de emissões antropogênicas de CO₂, a combustão de combustíveis fósseis foi responsável por cerca de 64% ± 15% em crescimento, e uma contribuição de 86% ± 14% nos últimos 10 anos. O restante resultou de mudanças no uso do solo. No decorrer da última década (2010-2019), as emissões antropogênicas médias anuais de CO₂ atingiram os

enfrentamento necessário às mudanças climáticas. As providências que precisariam e que precisam ser tomadas para assegurar uma proteção adequada ao sistema climático²²⁴ devem ser compromissárias à ordem de eficácia cientificamente atestada.

Contrariar a hierarquia entre as providências científicas consideradas como principais ao trato de cunho ainda mitigatório²²⁵, e aquelas descritas como medidas acessórias ou paliativas, por exemplo, é atentar contra toda a lógica subjacente da ciência-base das mudanças climáticas como um todo.

A proteção da funcionalidade do sistema climático, consoante reporta a comunidade científica, apenas é possível mediante a mitigação efetiva de emissões. Mitigar as mudanças climáticas requer diminuir o quantitativo líquido de emissões lançadas na atmosfera, na velocidade e nos percentuais ora preconizados pela ciência, e tomando-se em concreto os quantitativos e velocidades aportados no mais atual ciclo de avaliação do quadro de funcionalidade do sistema climático, isto é, os

níveis mais altos em toda a histórica humana, chegando em $10,9 \pm 0,9$ PgC ano⁻¹ 51 (alta confiança). Dessas emissões, 46% das acumuladas na atmosfera ($5,1 \pm 0,02$ PgC ano⁻¹), 23% ($2,5 \pm 0,6$ PgC ano⁻¹ 52) foi absorvido pelo oceano e 31% ($3,4 \pm 0,9$ PgC ano⁻¹ 53) foi removido por ecossistemas terrestres (alta confiança)." (tradução nossa). PATHAK, Minal *et al.* (coord.). Technical Summary. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change**. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 89. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

²²⁴ Limitar o aumento das concentrações de CO₂ na atmosfera da Terra pode ser alcançada principalmente pela redução das emissões de CO₂ através da não geração de tais emissões de gases de efeito estufa em primeiro lugar, por exemplo, por não queimar combustíveis fósseis e por não desmatar. Outras opções incluem medidas que, embora não impeçam de fato a produção de emissões de CO₂, evitam que sejam liberadas na atmosfera, ou que podem subsequentemente remover as emissões de CO₂ da atmosfera ("remoção de dióxido de carbono" - CDR; "captura e armazenamento de carbono" - CCS). O IPCC considera que o uso futuro de tais tecnologias é essencial, especialmente para atingir a meta de limitar o aquecimento global a 1,5 ° C ou de, posteriormente, retornar a esse nível. No entanto, as tecnologias de emissão negativa são atualmente consideradas de difícil implementação, pelo menos em maior escala. São consideráveis as restrições e preocupações quanto à viabilidade econômica, viabilidade técnica e de coordenação internacional, bem como ao nível dos impactos sociais e, sobretudo, dos riscos ecológicos emergentes ao uso destas tecnologias. Veja-se no Relatório especial, aquecimento global de 1,5 ° C do IPCC, o Sumário para formuladores de políticas, 2018, p. 17, em especial o item C.3. ALLEN, Myles *et al.* Summary for policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022.

²²⁵ Mitigação e adaptação apresentam algumas notáveis diferenças, principalmente em seus objetivos. Mitigação aborda as causas das mudanças climáticas (acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera), enquanto a adaptação aborda os impactos das mudanças climáticas. Ambas as abordagens são precisas. Por um lado, mesmo com fortes esforços de mitigação, o sistema climático continuará mudando nas próximas décadas e a adaptação a essas mudanças é necessária. Por outro lado, a adaptação não será capaz de eliminar todos os impactos negativos e a mitigação é crucial para limitar as mudanças no sistema climático em um determinado nível admissível.

dados e informações constantes em todos os Relatórios que integram o sexto ciclo. Apenas há resguardo da funcionalidade do sistema climático se houver a mitigação efetiva de emissões de gases de efeito estufa.

O IPCC, de modo concomitante, trabalhou o conceito científico de adaptação às mudanças climáticas, a partir do segundo ciclo de avaliação científica publicado, e sempre o fez de duas maneiras. Definiu que a noção de adaptação envolve a capacidade de sistemas, sejam naturais sejam humanos, de se ajustarem às mudanças ocorridas em razão do incremento das emissões antrópicas de gases de efeito estufa. A adaptação, segundo conceituaria o IPCC, poderia resultar tanto de processos espontâneos quanto planejados, e materializaria a capacidade destes sistemas de se ajustarem às mudanças em curso²²⁶.

Fixaria o sumo da informação científica que o sistema climático em seus elementos naturais também se adapta, e esta adaptação pode auxiliar a retardar a sucumbência da resiliência especificamente humana às mudanças em curso, inclusive recebendo auxílio antrópico para tanto. Essa adaptação, contudo, é, sempre será, apenas um contributo que auxilia a reduzir a magnitude lesiva dos impactos das mudanças climáticas nos recursos naturais que integram e interagem na composição do sistema.

A adaptação dos sistemas humanos (sociais e econômicos) é uma forma de adaptação, por sua vez, que não protege, em si, a funcionalidade do sistema (e isto porque o sistema climático é, por si só, resiliente), mas que se volta à proteção da própria humanidade, sua saúde, bem-estar e seus sistemas econômicos, às consequências da exacerbação do fenômeno das mudanças climáticas antrópicas.

Por conseguinte, é com a lupa dos conceitos e ações indicadas como necessárias ao resguardo apropriado da integridade funcional do sistema climático à humanidade, as quais colocam em exame, de modo concomitante, à capacidade de resposta e de resiliência humanas, que se deve mirar o modo como os sistemas jurídicos receberam e seguem recebendo tais informações, em todas as dimensões que juridicamente normatizam a temática.

²²⁶ O conceito de adaptação às mudanças climáticas surge no relatório do grupo de trabalho II do segundo ciclo de avaliação abrangente do IPCC. Íntegra do relatório pode ser consultada em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Second assessment report**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar2/> Acesso em: 02 out. 2021.

Doravante, observa-se como foi o processo de espelhamento e transposição destes conceitos e objetivos de proteção, bem consolidados no âmbito da comunidade científica, nas distintas esferas de normatização que tratam da temática, tanto as pretéritas, mas sobretudo as atualmente vigentes.

Compreende-se que a aptidão dos sistemas jurídicos em atuarem de forma correta no trato da matéria seria e é totalmente dependente de uma correta assimilação das noções científicas postas, assim como de sua evolução no curso do tempo. A busca de uma esmerada assimilação jurídica do fenômeno das mudanças climáticas impõe a primazia da adoção das providências que foram e são preconizadas pela base científica como hábeis à promoção de um resguardo adequado da funcionalidade do sistema climático à humanidade. Adotar na normatização as ações preconizadas pela base científica, contudo, seria também impor o acolhimento da evolução de conhecimento que se agregou na ciência ao longo do tempo, e incorporar a exigência jurídica de condutas que assegurassem o implemento das ações que traduzam esta atualização. Com esta perspectiva bem assentada, entende-se que é possível avançar ao exame do modo com as informações científicas foram traduzidas pelo sistema jurídico.

2.4 A TRANSPOSIÇÃO DAS INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS (CIÊNCIA) PARA O SISTEMA JURÍDICO (DIREITO)

Compreender como ocorreu a conformação, pelas comunidades política e jurídica internacionais, do conceito de sistema climático oriundo da comunidade científica habilitada é basilar para verificar se houve ou não uma transposição adequada da informação científica. Acaso tal transposição não tivesse ocorrido de forma correta e fidedigna, ainda eventualmente careceria aos sistemas jurídicos as bases estruturantes para uma atuação conseqüente ao sumo da informação científica já compelida sobre as mudanças climáticas antropogênicas. Todavia, não é o caso.

No propósito e recorte de análise específico deste tópico, importa fundamentalmente observar como a noção científica de sistema climático deduzida pela comunidade sumarizada pelo Painel Intergovernamental foi transposta à linguagem jurídica no âmbito das pactuações internacionais sobre o tema, bem como se esta noção eventualmente sofreu alterações posteriores de sentido, que transmutassem de alguma maneira os seus preceitos originais.

2.4.1 A tradução do conceito científico de sistema climático pela ordem normativa internacional

Na chamada normatização policêntrica²²⁷²²⁸²²⁹ das mudanças climáticas antropogênicas, vê-se que, muito embora sejam de fato várias as origens de regulação pública e privada que orbitam sobre a matéria, há uma deferência²³⁰ normativa ao plano internacional e, portanto, à UNFCCC como base propulsora às regulações jurídicas subsequentes produzidas em outras esferas. Deste modo, o ponto de partida para identificação escoreta da decodificação jurídica que foi dada ao conceito científico de sistema climático deve ser buscado precipuamente no documento que inaugurou o que se concebe como regime jurídico sobre mudanças climáticas.

Da mesma forma, será igualmente fundamental verificar como as medidas gradualmente indicadas pela ciência-base à proteção adequada e suficiente ao sistema climático para a humanidade foram sendo transpostas aos regimes normativos. É dizer, se a conceituação jurídica contida em pactuações e demais regulações no plano internacional com intento de implementar a proteção e o resguardo devidos ao sistema climático foi compromissária da evolução de conhecimento científico reportada sobre ele.

Considera-se elementar realizar um escrutínio devido da correlação entre as ações indicadas pela ciência das mudanças climáticas como necessárias à proteção intergeracional do bem jurídico, e a receptividade e transposição destas ações pelas normatizações realizadas. E isto porque esta análise irá evidenciar onde situa-se a real desconexão entre o reporte científico e a normatização do fenômeno.

Embora tenha ocorrido uma fidedigna transposição dos conceitos científicos aos âmbitos de normatização internacional, até hoje são as ações concretas que foram sendo paulatinamente acordadas de modo voluntário no plano internacional que sempre estiveram, e seguem muito aquém das ações que são indicadas como

²²⁷ OSTROM, Elinor. Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. **Global Environmental Change**, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 550, Oct. 2010.

²²⁸ CONTIPELLI, Ernani. Polycentric approach to global constitutionalism and climate change regime. **Revista Catalana de Droit Ambiental**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2019. <https://doi.org/10.17345/rcda2532>.

²²⁹ ABBOTT, K. W. Stenghtening the transnational regime complex for climate change. **Transnational Environmental Law**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 57-88, 2013.

²³⁰ COLE, Daniel H. From global to polycentric climate governance. **Climate Law**, [S. l.], n. 2, p. 395-413, 2011.

necessárias e suficientes para assegurarem um resguardo apropriado e garantidor de que a funcionalidade do sistema climático seja compatível com a vida humana, seja a atual e sobretudo a futura.

Nos itens seguintes, se observa o percurso da evolução da normatização internacional em matéria de mudanças climáticas. Este recorte de análise possui, contudo, um objetivo teórico muito específico: identificar o bem jurídico que provém da ordem normativa internacional sobre as mudanças climáticas. Em seguimento e com esta identificação aposta, depura-se a prescrição vigente quanto ao modo de alcance intergeracional de proteção do sistema climático pela própria análise evolutiva do regime normativo. Com esta depuração se permite confirmar que houve e há um contínuo descompasso entre as prescrições científicas para o resguardo adequado do bem jurídico sistema climático e as ações que conseguiram gradualmente serem acordadas no plano internacional.

Dessa forma, busca-se enaltecer que o regime normativo já instituído pelo Direito das Mudanças Climáticas, desde seu nascedouro, decodificou corretamente o bem jurídico objeto de tutela – a proteção intergeracional do sistema climático –. Na origem, houve um acerto na definição e no enfoque do que exatamente deveria ser protegido por uma Convenção Internacional erigida à normatização do tema. Isto é elementar ao sistema Direito, e já foi feito.

Tão elementar quanto, todavia, seria igualmente endossar e respaldar, sobremaneira no plano normativo, a evolução das informações científicas, cada vez mais robustas, sobre o que precisava, e ora precisa ser feito para assegurar um resguardo efetivo deste bem jurídico, reconhecendo-se na proteção da humanidade a destinatária máxima de um regime que se dispõe a normatizar a temática das mudanças climáticas.

Além da descrição adequada e suficiente sobre as providências que deveriam ter sido paulatinamente adotadas, faltou (e segue faltando) ao regime jurídico especificamente internacional o *enforcement* necessário ao cumprimento de seus intentos. É um *déficit* que fulmina a capacidade real de implementação das medidas de enfrentamento às mudanças climáticas demandadas pela comunidade científica.

É neste *delay* e limbo, aliás, entre a prescrição científica dada e sua conversão em normatização acordada, que se evidencia a limitação desta esfera – o regime das pactuações internacionais – para, por si só, assegurar a proteção suficiente ao sistema climático à humanidade. Do regime jurídico internacional advirão as bases

que moldam o Direito das Mudanças Climáticas, a principologia convencional, mas se deve estar ciente da sua cabal insuficiência protetiva.

Não há efetividade e tampouco capacidade de exigência para o cumprimento das demandas científicas apenas no plano do regime jurídico internacional. No último ato político-normativo celebrado neste contexto, o *Pacto de Implementação de Sharm el-Sheikh*²³¹, apenas reforça esta certeza quanto à inaptidão do regime jurídico internacional para tornar efetivo o resguardo intergeracional do sistema climático. Em novembro de 2022, quando celebrado seu texto, já havia um uníssono apelo da comunidade científica (e não apenas científica²³²) para o abandono acelerado de toda e qualquer nova matriz fóssil como fonte de energia, assim como o enaltecimento da necessidade de entrega de promessas de financiamento para medidas de adaptação, entre outras tantas demandas reais e urgentes. E, examinando-se o texto ao final acordado, vê-se claramente que segue o plano do regime internacional demonstrando sua incapacidade de conduzir a transposição por completo, ao plano normativo, das demandas científicas mais atuais que lhe são aportadas.

Alguns dos principais motivos para inábil condução da temática pelo plano das tratativas internacionais já foram sumarizados por Kyle Danish²³³, que pontuou, como primeiro deles, o inafastável reconhecimento de que as mudanças climáticas são um problema realmente global, de modo que qualquer solução não poderia ser ativada por ações de um único país ou mesmo grupo de países, requerendo significativas ações de um expressivo quantitativo de governantes. Um segundo fator que dificultaria o trato escorreito do tema seria a própria temporalidade, e a consciência de que os efeitos deletérios das mudanças climáticas recairão de modo muito mais intenso sobre as gerações futuras, e que evitar estes malefícios exigiria a implementação de padrões regulatórios e de mudanças comportamentais às gerações

²³¹ Íntegra do Pacto de Implementação de Sharm el-Sheikh, firmado em novembro de 2022 por ocasião da COP27 pode ser consultada em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Sharm el-Sheikh implementation plan**. [S. l.], 20 Nov. 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/624441>. Acesso em: 07 dez. 2022.

²³² Ainda em maio de 2021, a Agência Internacional de Energia (IEA), publicaria relatório contendo um Roadmap para descarbonização do setor de energia mundial até 2050, em alinhamento com as premissas do Acordo de Paris, e era enfático na premissa de não implementação, por exemplo, de quaisquer novos empreendimentos termoelétricos. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Net zero by 2050**. A roadmap for the global energy sector. Paris: IEA, 2014. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>. Acesso em: 19 jun. 2022.

²³³ DANISH, Kyle. The international climate. In: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 2, p. 29-72.

presentes, exigindo-se uma profunda mudança no modo de concepção do próprio modelo civilizatório vigente e imposto. Em acréscimo, as ferramentas jurídicas disponíveis no âmbito do direito internacional de modo geral, em muitos aspectos, são limitadas quando contrapostas aos desafios que uma governança normativa apropriada sobre a matéria exigiria.

De toda sorte, com esta premissa de compreensão prévia quanto à insuficiência do regime jurídico internacional como caminho de efetiva proteção ao sistema climático, mira-se o modo de construção de sua normativa-base, a Convenção-Quadro, e os desdobramentos do regime que ora são postos pelo vigente Acordo de Paris.

2.4.2 A norma fundacional do regime jurídico internacional das Mudanças Climáticas: a Convenção-Quadro sobre a Mudança do Clima de 1992 (CQNUMC) e o reconhecimento do resguardo do sistema climático às presentes e futuras gerações como bem jurídico

As principais referências²³⁴²³⁵ mundiais na sistematização jurídica do fenômeno das mudanças climáticas antropogênicas mostram-se uníssonas em afirmar que a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, a UNFCCC²³⁶, firmada em 1992, materializa o surgimento²³⁷ do Direito das Mudanças Climáticas enquanto ramo jurídico próprio na dimensão internacional²³⁸. Este reconhecimento deriva da introdução, na seara do direito internacional²³⁹, de um tratado

²³⁴ FREESTONE, David. The United Nations Framework Convention on Climate Change - the basis for the climate change regime. *In*: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 2, p. 97-119.

²³⁵ BRUNNÉE, Jutta; RAJAMANI, Lavanya. **International climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2017. 416 p.

²³⁶ Íntegra da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima pode ser acessa no sítio eletrônico da UNFCCC: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **FCCC/INFORMAL/84 GE.05-62220 (E) 200705**. New York, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2022.

²³⁷ BODANSKY, Daniel. The United Nations Framework Convention on Climate Change: a comentary, **Yale J. Int'l. L.**, [S. l.], n. 18, p. 451, 1993.

²³⁸ CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, KEVIN R.; TARASOFSKY, Richard G. International climate change law. Mapping the field. *In*: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 1, p. 03-25.

²³⁹ YAMIN, Farhana; DEPLEDGE, Joanna. **International climate change regime: a guide to rules, institutions and procedures**. Cambridge: Cambridge University Press. 2004.

especificamente voltado ao tema das mudanças climáticas, sendo o mesmo indutor de regulações nacionais e subnacionais posteriores²⁴⁰²⁴¹.

Nesse sentido, deve-se observar que a Convenção-Quadro se configura como um acordo internacional de modelagem “guarda-chuva” ou, na expressão designativa de um *frameworking*, o que significa que o mesmo consiste em um documento responsável por estabelecer princípios e objetivos gerais de ação. A Convenção não tratou, deve-se ressaltar, de modo específico e direto, das ações de implementação que seriam necessárias ao alcance de seus objetivos, dispondo, ao revés, que os instrumentos internacionais normativos para tanto seriam posteriormente convenccionados de modo apartado, via sucessivas conferências entre as partes²⁴².

Sobre a Convenção-Quadro, a primeira informação elementar é de que ela é um acordo internacional de adesão praticamente universal²⁴³, hoje somando a ratificação de 197 países e da União Europeia²⁴⁴. O texto da Convenção foi elaborado em Nova Iorque em 09 de maio de 1992, sendo aberto para assinaturas durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, entre 3 e 14 de junho de 1992²⁴⁵. Após atingir o número suficiente de ratificações²⁴⁶, passou a vigorar em 21 de março de 1994.

²⁴⁰ FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. p. 58.

²⁴¹ PEEL, Jacqueline. Climate change law: the emergence of a new legal discipline. **Melbourne University Law Review**, St. Carlton, v. 32, n. 3, Mar. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255698592_Climate_Change_Law_The_Emergence_of_a_New_Legal_Discipline. Acesso em: 10 mar. 2021.

²⁴² “Artigo 7. Conferência das Partes 1. Uma Conferência das Partes é estabelecida por esta Convenção. 2. Como órgão supremo desta Convenção, a Conferência das Partes manterá regularmente sob exame a implementação desta Convenção e de quaisquer de seus instrumentos jurídicos que a Conferência das Partes possa adotar, além de tomar, conforme seu mandato, as decisões necessárias para promover a efetiva implementação desta Convenção [...]” íntegra do Decreto 2652/1998 pode ser consultada em: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, DF: Presidência da República, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 17 out. 2021.

²⁴³ FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. p. 58-59.

²⁴⁴ Acesso ao conteúdo da UNFCCC, histórico e documentos relevantes: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). [S. l.], 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>. Acesso em: 17 out. 2021.

²⁴⁵ O texto da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima foi finalizado em maio de 1992 em Nova Iorque, sede das Nações Unidas, sendo enviado para assinaturas na Conferência RIO92, realizada em junho de 1992 no Rio de Janeiro. No bojo da Conferência, foram firmados outros documentos entre as nações participantes, como a Agenda 21, a Declaração do Rio, a Convenção da Diversidade Biológica, e a Convenção para combater a Desertificação.

²⁴⁶ Segundo o artigo Artigo 23, a Convenção entraria em vigor no nonagésimo dia após a data de depósito do quinquagésimo instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão.

A Convenção-Quadro então criaria uma estrutura e organização próprias sobre as quais arranjos normativos posteriores, visando a implementação de seu objetivo, seriam estabelecidos. Em seu artigo 7º, a Convenção estabelecia a Conferência das Partes como órgão Supremo da Convenção, e lhe incumbia a responsabilidade precípua de manter regularmente sob exame a implementação dos termos da Convenção e de quaisquer outros instrumentos jurídicos que a Conferência das Partes viesse a adotar, além de tomar, conforme seu mandato, as decisões necessárias para promover a efetiva implementação da Convenção.²⁴⁷ Nesse sentido, tanto o Protocolo de Quioto quanto o Acordo de Paris, ainda que documentos criados posteriormente pelas Conferências das Partes, são consideradas decisões “*under*”²⁴⁸, é dizer, sob as bases e preceitos estabelecidos pela Convenção-Quadro.

A Convenção constitui-se, então, em um tratado internacional que estrutura as premissas sobre as quais o regime jurídico sobre as mudanças climáticas, no plano internacional, fundou-se e ora se desenvolve. Por evidente, o reconhecimento da força normativa do conteúdo em si da Convenção, e mesmo de suas pactuações posteriores – o *status* destas em uma ordem normativa específica – não foi, nem será, por ela própria pré-estabelecido. Ele resultará, como é cediço, da forma pela qual pactuações internacionais desta envergadura e com este conteúdo são recepcionadas pelas ordens comunitárias de Estados, pelos Estados Nacionais e/ou mesmo por suas divisões subnacionais²⁴⁹.

²⁴⁷ Artigo 7 Conferência das Partes 1. Uma Conferência das Partes é estabelecida por esta Convenção. 2. Como órgão supremo desta Convenção, a Conferência das Partes manterá regularmente sob exame a implementação desta Convenção e de quaisquer de seus instrumentos jurídicos que a Conferência das Partes possa adotar, além de tomar, conforme seu mandato, as decisões necessárias para promover a efetiva implementação desta Convenção.

²⁴⁸ DANISH, Kyle. The international climate. In: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 2, p. 30.

²⁴⁹ No caso do Brasil, o reconhecimento normativo supralegal dos tratados internacionais em matéria ambiental já foi afirmado pelo Supremo Tribunal Federal em diversos julgados, a exemplo da ADI 4.066/DF, Tribunal Pleno, Rel. Min. Rosa Weber, julgada em 24.08.2017 e, mais recentemente, no julgamento da medida cautelar na ADPF 747/DF, quando a Ministra Rosa Weber voltou a afirmar o caráter supralegal dos marcos normativos internacionais em matéria ambiental. Recentemente, no julgamento da ADPF 708, reforçou o Supremo Tribunal Federal que os tratados internacionais em matéria ambiental são espécies do gênero tratados em direitos humanos, sendo esta a situação da Convenção-Quadro e do Acordo de Paris, ambos, portanto, com caráter normativo supralegal. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 708**. Requerente: Partido Socialista Brasileiro – PSB; Partido Socialismo E Liberdade (P-SOL). Relator: Min. Roberto Barroso. Relator do último incidente: Min. Roberto Barroso (ADPF-ED-segundos).4 de julho de 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5951856>. Acesso em: 08 ago. 2021.

2.4.2.1 O conceito de sistema climático adotado pela UNFCCC:

Pois bem, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, doravante a Convenção²⁵⁰, ainda no desfecho de seu preâmbulo, afirmava que as Partes da Convenção, então reconhecendo que a mudança do clima da Terra e seus efeitos negativos doravante seriam uma preocupação comum da humanidade, estas determinavam-se coletivamente a: *“proteger o sistema climático para as gerações presentes e futuras”*.

É dizer, já no preâmbulo de seu texto inaugural, o objeto maior de proteção jurídica acordado pelas nações ao celebrarem a Convenção era então estabelecido e positivado. Nele, nota-se que se refletia de modo apropriado o sumo científico que lhe respaldava (então o FAR ou AR1) naquele momento histórico de elaboração de seus termos (1992): importaria para a humanidade, para as gerações presentes e futuras, a proteção do sistema climático.

O objeto central da normatização internacional sobre mudanças climáticas estava ali posto no preâmbulo da norma fundacional sobre o tema. Nele, expressamente estabelecia-se o reconhecimento de que a proteção do sistema climático seria imprescindível às gerações presentes e futuras da humanidade.

A Convenção, em seu primeiro artigo, no tópico definições, acolhia expressamente o conceito de sistema climático oriundo do FAR²⁵¹ do IPCC, reconhecendo a natureza intrinsecamente global do bem jurídico erigido à proteção. Ademais, em seu segundo artigo, a Convenção assinalava que o objetivo final da UNFCCC seria o de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, num nível que impedisse uma interferência antrópica perigosa precisamente no sistema climático. Esse nível, segundo os termos da Convenção, deveria ser alcançado em um prazo suficiente que permitisse aos ecossistemas

²⁵⁰ Íntegra traduzida do teor da Convenção-Quadro consta em Anexo ao Decreto 2.652/1998, que promulga a Convenção no Brasil: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1 de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 08 mar. 2021.

²⁵¹ O sistema climático é definido na Convenção-Quadro como a totalidade da atmosfera, hidrosfera, biosfera e geosfera e suas interações. É usado o termo ‘hidrosfera’ pelo texto, para designar, em conjunto, tanto os oceanos quanto a área de gelo ou criosfera. O sistema climático é identificado e nominado pelo IPCC no AR1 como a junção interativa da atmosfera, dos oceanos, do gelo ou criosfera, da geosfera e da biosfera. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change**: scientific assessment of climate change. [S. l.], 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 08 set. 2021.

adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, assegurando que a produção de alimentos não fosse ameaçada e que o desenvolvimento econômico pudesse prosseguir de maneira sustentável.

Veja-se, portanto, que a forma como foi redigido o artigo 2 da Convenção denota que o conceito científico de sistema climático foi originalmente assimilado pela comunidade internacional, materializando-se na correta tradução da noção pelo regime jurídico sobre mudanças climáticas no plano internacional. A Convenção, decodificando adequadamente o sumo científico que lhe fora aportado à época, estabeleceu o seu objeto de proteção: o resguardo intergeracional do sistema climático. A par disso, definiu, no contexto de 1992, e com o sumo científico de que dispunha, como objetivo para assegurar a proteção deste objeto, a premissa da necessária estabilização dos níveis de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. Isto porque esta era, quando redigido o texto da UNFCCC, a ação indicada pelo IPCC como hábil ao resguardo apropriado do objeto final de proteção (o resguardo intergeracional do sistema climático).

A Convenção, ressalte-se, não propugnou como seu objetivo (e nem poderia) a “estabilização” especificamente do “sistema climático”, tampouco a “estabilização do clima”. A expressão “clima”, aliás, sequer constou no rol de definições que foram consignadas no artigo 1²⁵² da Convenção.

²⁵² São os seguintes os termos que foram consignados no artigo 1º, item definições, da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima: “Artigo 1 DEFINIÇÕES

Para os fins desta Convenção: 1. "Efeitos adversos das mudanças climáticas" significa mudanças no ambiente físico ou biota resultantes de mudanças climáticas que têm efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e gerenciados ou na operação de sistemas socioeconômicos ou na saúde e bem-estar humanos.

2. "Mudança climática" significa uma mudança climática que é atribuída direta ou indiretamente a atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que se soma a variabilidade natural do clima observada em períodos de tempo comparáveis.

3. "Sistema climático" significa a totalidade da atmosfera, hidrosfera, biosfera e geosfera e suas interações.

4. "Emissões" significa a liberação de gases de efeito estufa e / ou seus precursores na atmosfera em uma área e período de tempo especificados.

5. "Gases de efeito estufa" significam os constituintes gasosos da atmosfera, ambos naturais e antropogênicos, que absorvem e reemitem radiação infravermelha.

6. "Organização de integração econômica regional" significa uma organização constituída por Estados soberanos de uma determinada região que tem competência em relação às questões regidas por este Convenção ou seus protocolos e foi devidamente autorizado, de acordo com suas normas internas procedimentos, para assinar, ratificar, aceitar, aprovar ou aderir aos instrumentos em causa.

7. "Reservatório" significa um componente ou componentes do sistema climático onde um gás de efeito estufa ou um precursor de um gás de efeito estufa é armazenado.

8. "Dissipador" significa qualquer processo, atividade ou mecanismo que remove um gás de efeito estufa, um aerossol ou um precursor de um gás de efeito estufa da atmosfera.

A UNFCCC, ao revés, corretamente transmudando a informação científica que lhe fora aportada, e que subsidiaria sua compreensão para regulação jurídica da temática, asseverou o sentido juridicamente apropriado para a expressão estabilizar. Referiu, nesse sentido, que precisava ser objeto específico do verbo designativo “estabilizar”, em 1992, era o nível de concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, assimilando, portanto, que a atmosfera é um dos componentes do sistema climático, e endossando a Convenção, então, que esta era de fato a ação fulcral que se materializava como ação eficaz. A estabilização do nível das emissões aos patamares de 1990 impediria, no contexto temporal e na realidade física descrita sobre a funcionalidade do sistema climático em 1992, uma interferência antrópica reputada perigosa no objeto final a ser protegido de forma intergeracional: o próprio sistema climático.

No artigo 3²⁵³, intitulado princípios que regem a Convenção, em seu primeiro tópico, asseverou-se que, nas ações realizadas para alcançar o objetivo descrito no artigo 2, as partes deveriam se orientar, entre outros, pelo princípio da proteção do sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade.

O resguardo intergeracional do sistema climático era consignado, pois, de forma expressa também como um princípio²⁵⁴ norteador de todas as ações relacionadas ao enfrentamento jurídico das mudanças climáticas antropogênicas.

9. "Fonte" significa qualquer processo ou atividade que libere um gás de efeito estufa, um aerossol ou um precursor de um gás de efeito estufa na atmosfera. Íntegra do Decreto n. ° 2652/1994, que promulga a Convenção-Quadro no Brasil pode ser consultado em: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, DF: Presidência da República, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 17 out. 2021.

²⁵³ Consta de forma expressa no artigo 3 da Convenção-Quadro: *Artigo 3 Princípios Em suas ações para alcançar o objetivo desta Convenção e implementar suas disposições, as Partes devem orientar-se, inter alia, pelo seguinte: 1. As Partes devem proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade com base na equidade e em conformidade com suas responsabilidades comuns mas diferenciadas e respectivas capacidades. Em decorrência, as Partes países desenvolvidos devem tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e a seus efeitos negativos*. Íntegra do Decreto n. ° 2652/1994, que promulga a Convenção-Quadro no Brasil pode ser consultado em: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, DF: Presidência da República, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 17 out. 2021.

²⁵⁴ Além do princípio da proteção do sistema climático restar expresso no artigo 3, no mesmo artigo, em seu item número 4, a Convenção, ao abordar o princípio do desenvolvimento sustentável, reforça que as políticas e medidas para proteger o sistema climático contra mudanças induzidas pelo homem deveriam ser adequadas às condições específicas de cada Parte e deveriam ser integradas aos programas nacionais de desenvolvimento, levando em conta que o desenvolvimento econômico é essencial à adoção de medidas para enfrentar a mudança do clima. Os princípios são examinados de modo pormenorizado no item 4.4 deste capítulo.

Este reconhecimento de uma necessidade de tutela intergeracional de forma explícita igualmente aponta a compreensão, pela UNFCCC e suas partes, das características físicas ínsitas ao sistema climático. Assimila a norma convencional, notadamente, a inércia de seus subcomponentes, e que porquanto só faria sentido uma proteção normativa reconhecidora de direitos e de deveres projetados para o futuro, quando a totalidade dos potenciais efeitos deletérios oriundos da ação antrópica sobre o sistema, acaso não adotadas as providências científicas recomendadas, viria a se materializar em sua completude e extensão.

As partes signatárias da Convenção, portanto, ao ratificarem seu conteúdo, internalizando-o em seu regime jurídico de acordo com os mecanismos de transposição normativa apropriados, todas, sem exceção, enaltecem a proteção intergeracional do sistema climático para a humanidade como seu objetivo precípua em matéria de mudanças climáticas antropogênicas. O resguardo intergeracional do sistema climático consagra-se, portanto, como o bem jurídico do Direito das Mudanças Climáticas, e nele confirma-se uma adequada tradução do conteúdo científico aportado pelo IPCC a partir do primeiro relatório abrangente, e reprisado em todos os ciclos de avaliação científica posteriores, como visto anteriormente.

A par do teor da UNFCCC, deve-se ressaltar que o objetivo de proteção firmado em 1992, segundo os próprios termos da Convenção, deveria se fazer presente em todo e qualquer instrumento jurídico a ela relacionado, que viesse a ser adotado pelas Conferências das Partes em momento futuro. Não sem respaldo, então, o mesmo foi referido no Protocolo de Quioto, em seu preâmbulo²⁵⁵, e é também expressamente incluído nos termos do Acordo de Paris, em seu artigo 2º, item 1²⁵⁶.

De outra parte, desde a concepção da UNFCCC, seus signatários reconheciam que a natureza global do sistema climático requereria a maior cooperação possível de todos os países e sua participação em uma resposta internacional efetiva, coesa e

²⁵⁵ Íntegra do Decreto 9.073/2017 que promulga o Acordo de Paris no Brasil pode ser consultada em: BRASIL. **Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017**. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm. Acesso em: 05 dez. 2021.

²⁵⁶ Íntegra do Decreto 9.073/2017 que promulga o Acordo de Paris no Brasil pode ser consultada em: BRASIL. **Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017**. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm. Acesso em: 05 dez. 2021.

apropriada, sem que fosse abalado, contudo, o princípio da soberania dos Estados na cooperação internacional. Nisso, determinavam que os Estados elaborassem legislações nacionais eficazes, e que as normas ambientais, objetivos administrativos e prioridades refletissem o contexto ambiental e de desenvolvimento²⁵⁷.

Ademais, ao adotarem a Convenção, os países reconheciam que ela poderia ser a propulsora de ações mais enérgicas no futuro, à medida em que a informação científica fosse ainda mais precisa em mensurar a suficiência ou insuficiência das metas de redução de emissões antrópicas paulatinamente acordadas e, acaso cumpridas ou descumpridas, a recalibragem de ações que se fariam necessárias, sejam sobre mitigação, sejam sobre adaptação.

Já se antevia então que, na hipótese de inação ou de atuação insuficiente, protelatória ou maquiada pelas partes pactuantes, os percentuais necessários, por exemplo, de redução de emissões antrópicas certamente teriam que ser recalculados, considerando-se igualmente a inércia do sistema climático, e nela o ciclo do carbono e sua permanência extremamente dilatada na atmosfera, com o conseqüente acúmulo de emissões pretéritas não dissipadas somadas às novas. Dessa forma, ao estabelecer um processo permanente de revisão, discussão e troca de informações, a Convenção possibilitava, em tese, a adoção de compromissos adicionais em resposta ao possível incremento e aceleração do fenômeno antrópico de mudanças climáticas²⁵⁸.

Este, aliás, é precisamente o sentido e o propósito de, no curso das últimas três décadas, observar-se a busca pelo estabelecimento de metas de redução de emissões de gases de efeito estufa cada vez mais elevadas. Quando, em 1990, a informação científica base já deduzia que era necessário estabilizar os níveis de

²⁵⁷ Assimilando o conceito de sistema climático acolhido pela UNFCCC, e as responsabilidades das partes no implemento de seu objetivo, a Suprema Corte Holandesa abre o julgamento do litígio *Urgenda v. Governo da Holanda* pontuando expressamente que: “A Holanda é parte da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). O objetivo dessa convenção é manter a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera a um nível em que uma perturbação do sistema climático por ação humana possa ser evitada. A UNFCCC parte da premissa de que todos os países membros devem tomar medidas para prevenir as mudanças climáticas, de acordo com suas responsabilidades e opções específicas.” Íntegra do julgado pode ser consultada em: NETHERLANDS. The Hague. Court of Appeals. **Urgenda Foundation v. State of the Netherlands**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate/non-us-case/urgenda-foundation-v-kingdom-of-the-netherlands/> Acesso em: 20 out. 2021.

²⁵⁸ Análise da UNFCCC como uma Convenção dinâmica e de evolução permanente em: REI, Fernando Cardozo Fernandes; GONÇALVES, Alcindo Fernandes; SOUZA, Luciano Pereira de. Acordo de Paris: reflexões e desafios para o regime internacional de mudanças climáticas. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 14, n. 29, p. 81-99, maio/ago. 2017. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/996>. Acesso em: 08 set. 2021.

emissões em determinado patamar, e que isso demandava uma redução percentual global de emissões específica (de 60% de CO₂, por exemplo, em 1990), era porque, caso cumprida – a meta de redução global no prazo estabelecido –, possibilitava-se, segundo as avaliações científicas, um resguardo apropriado da funcionalidade, atual e futura, do sistema climático.

A norma fundacional internacional sobre as mudanças climáticas preconizava, portanto, a exigência de resguardo perene da funcionalidade do sistema climático para a humanidade. Toda e qualquer normativa subsequente, a rigor, deveria ser compromissária desta realidade. Igualmente se deveria buscar, na conformação em concreto das metas e ações necessárias à proteção intergeracional do sistema climático, as indicações científicas mais atuais sobre as demandas tidas como necessárias.

Não bastaria, por conseguinte, a pretensão de normatização de patamares ou metas de ação que, já na origem do intento regulatório, se mostrassem desconexas com a realidade das demandas trazidas e atualizadas periodicamente pela comunidade científica das mudanças climáticas. Ainda no preâmbulo da UNFCCC, reforçava-se expressamente que as medidas necessárias à compreensão e à solução da questão da mudança do clima seriam (ambiental, social e economicamente) mais eficazes se fundamentadas em relevantes considerações científicas, técnicas e econômicas e continuamente reavaliadas à luz de novas descobertas nessas áreas.

As partes signatárias comprometiam-se, entre outras obrigações, a promoverem e cooperarem em pesquisas científicas, tecnológicas, técnicas, sócio-econômicas e outras, para viabilizar observações sistemáticas e também no desenvolvimento de bancos de dados relativos ao sistema climático. Medidas assim buscavam, gradualmente, esclarecer, reduzir ou eliminar as incertezas ainda existentes em relação às causas, efeitos, magnitude e evolução no tempo das mudanças do clima e das consequências econômicas e sociais de diversas estratégias de resposta²⁵⁹.

²⁵⁹ Entre as obrigações consignadas no artigo 4 da Convenção-Quadro, consta o item 'g', que dispõe: *"Artigo 4 1. Todas as Partes, levando em conta suas responsabilidades comuns mas diferenciadas e suas prioridades de desenvolvimento, objetivos e circunstâncias específicos, nacionais e regionais, devem: [...] g) Promover e cooperar em pesquisas científicas, tecnológicas, técnicas, sócioeconômicas e outras, em observações sistemáticas e no desenvolvimento de bancos de dados relativos ao sistema climático, cuja finalidade seja esclarecer e reduzir ou eliminar as incertezas ainda existentes em relação às causas, efeitos, magnitude e evolução no tempo da mudança do clima e as consequências econômicas e sociais de diversas estratégias de resposta;"* Integra do Decreto n. ° 2652/1994, que promulga a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima no Brasil

Além da consagração da proteção intergeracional do sistema climático como bem jurídico erigido, a Convenção igualmente nominou alguns princípios gerais que deveriam orientar e conformar o regime internacional sobre as mudanças climáticas, enaltecendo o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, do desenvolvimento sustentável, da equidade intergeracional e da precaução. Embora não tenha apostado de modo expresso, também o princípio do poluidor-pagador se faria implicitamente presente na norma fundacional, vez que se exigia que a dianteira das ações de enfrentamento às mudanças climáticas fosse dada pelos países desenvolvidos, anuindo-se que estes seriam os maiores contribuintes pretéritos em emissões de gases de efeito estufa.

Conformaria a base do regime internacional para consideração da existência de responsabilidades comuns de todas as partes, porém diferenciadas a partir da consideração de três elementos de análise, erigidos como focos de observação pela própria Convenção em seu preâmbulo. Observara-se o passado e as contribuições históricas em emissões globais de gases de efeito estufa, e mesmo as atuais no contexto de 1992, e este vetor confirmava que a maior parcela ainda provinha dos países desenvolvidos. Em paralelo, anotava o preâmbulo da Convenção que o vetor das emissões *per capita* também seria reputado relevante, e que esta mensuração, nos países em desenvolvimento, ainda era (em 1992) relativamente baixa. Por fim, como terceiro elemento na análise, anuíam as partes que parcela das emissões globais dos países em desenvolvimento ainda crescesse no decurso do tempo, para que estes pudessem satisfazer suas necessidades sociais e de desenvolvimento.

Os princípios fixados pelo regime jurídico internacional se constituem em importantes elementos de toda a construção da lógica subjacente²⁶⁰ ao conteúdo da UNFCCC e das conferências das partes que lhe sucedem no curso das três últimas décadas. A eles se dedica especial atenção no tópico 4.4, considerando a necessária leitura de seus termos não só no horizonte e realidade de 1992, quando apostos ao texto fundacional, mas sobremaneira ao contexto fático e científico de 2023.

pode ser consultado em: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, DF: Presidência da República, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 17 out. 2021.

²⁶⁰ Sobre o papel dos princípios consignados de forma expressa no texto da Convenção-Quadro, consulte-se: FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. p. 72-80.

Reconhecer que, ao longo das três décadas da afirmação dos mesmos pela Convenção, há uma imperiosa atualização das premissas que os permeavam e ora os devem permear, para que sua incidência seja consentânea à realidade do sistema climático de 2023. Toda e qualquer norma relacionada às mudanças climáticas deve ser capaz de acompanhar a evolução do conhecimento sobre a matéria, e essa evolução há de incidir, por evidente, também sobre o modo como os princípios assentados pelo regime jurídico internacional projetam repercussões em concreto.

O conteúdo da Convenção igualmente abordaria a noção de adaptação às mudanças climáticas, embora ainda de modo incipiente e notadamente genérico. Na realidade vivida em 1992, quando celebrado seus termos, o ritmo de aquecimento do sistema climático ainda não era tão alarmante quanto ao contexto atual, e isto se refletia diretamente em uma primeira redação menos enfática sobre a urgência de ações de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas.

A norma convencional faria uma exigência geral de que o nível de interferência antrópica no sistema climático deveria permitir a adaptação natural dos ecossistemas. É dizer, salientava-se que o ritmo das mudanças climáticas antropogênicas nunca deveria inviabilizar a adaptação natural dos elementos do sistema climático. Os componentes do sistema climático sempre deveriam conseguir assimilar naturalmente a perturbação antropogênica gradualmente recebida. Como se detalha no capítulo seguinte, aliás, acaso comprovado, que os componentes do sistema climático já não conseguem assimilar naturalmente à mudança antrópica em curso, esta é uma indicação patente de que se encontra superado o limite de tolerabilidade do sistema climático ao somatório das interferências antrópicas recebidas, realidade fática que integra a conformação da noção jurídica de dano climático.

A par da referência à exigência de manutenção de uma capacidade de adaptação natural do sistema climático às mudanças em curso, a Convenção estabelecia a todas as partes o compromisso de cooperarem nos preparativos que se fariam necessários à adaptação humana aos impactos da mudança do clima. Exemplificava com o desenvolvimento e a elaboração de planos adequados e integrados para a gestão de zonas costeiras, recursos hídricos e agricultura, e para a proteção e recuperação de regiões, afetadas pela seca e desertificação, bem como por inundações.

Após a celebração da Convenção, no âmbito das pactuações voluntárias que se seguiram à norma inaugural, o que sucede é a materialização de um abismo cada

vez maior entre as providências indicadas pela ciência-base das mudanças climáticas como necessárias à proteção eficiente do bem jurídico sistema climático, e a sucessão de compromissos que conseguiriam (em avanços e regressos) virem a ser firmados e ratificados no plano interno das Partes. Este abismo é uma constante nas últimas três décadas.

Todas as pactuações voluntárias subsequentes ao texto normativo fundacional, quando confrontadas com a realidade indelével das medições de emissões de gases de efeito estufa e sua contínua escalada global vertiginosa nos últimos trinta anos, mostram que as pactuações foram e seguem insuficientes, por si só, no cumprimento dos desideratos pretendidos pela ordem normativa internacional inaugurada pela UNFCCC.

Importa enaltecer, contudo, que o conteúdo normativo da Convenção não deixa dúvidas de que houve uma compreensão e tradução jurídica esmerada do sumo científico reportado por ocasião de seu estabelecimento. O abalo ao resguardo e proteção devidos ao sistema climático há de ser compreendido sempre como um problema de implementação de seu conteúdo, de dar-se cumprimento adequado e efetivo às prescrições científicas.

Os acordos voluntários que conseguiram ser firmados no plano normativo internacional infelizmente, todos, já surgem, quando finalmente conseguem adesão e passam à vigência efetiva, em maior ou menor medida defasados ao conteúdo esmerado e completo das prescrições científicas sobre o que passa a ser reputado como necessário, seja ao trato mitigatório, seja às demandas de adaptação. Nunca bastaria ao regime jurídico internacional, caso pretendesse efetividade, apenas tomar nota das informações científicas divulgadas pelo IPCC, expressão que remete, por exemplo, ao teor da COP 24 de Katowice, em dezembro de 2018, após a sobrevivência do Relatório Especial de outubro do mesmo ano.

2.4.3 A normatização das prescrições científicas para proteção do sistema climático no âmbito das pactuações voluntárias subsequentes à Convenção-Quadro: o contínuo *déficit* de implementação e efetividade do regime jurídico internacional

Na análise seguinte, portanto, se conduz a um retrospecto comparativo dos principais marcos evolutivos subsequentes à Convenção no regime jurídico

internacional, que culminam com o vigente Acordo de Paris. A partir deste, demonstra-se que o objeto de proteção jurídica – o resguardo do sistema climático para as presentes e futuras gerações – foi corretamente apostado no plano normativo internacional sobre as mudanças climáticas. Todas as pactuações subsequentes à UNFCCC ao seu objetivo se reportam, de modo que o mesmo integra o conteúdo de toda a normatização que lhe é posterior. Os arranjos posteriores à fundação do regime jurídico internacional das mudanças climáticas, padecem, todavia, de uma constante defasagem quando postos em contraste ao conteúdo científico, falecendo-lhes igualmente mecanismos apropriados e compatíveis com a extrema gravidade que o descumprimento das recomendações científicas implica à escalada crescente do ritmo das mudanças climáticas antropogênicas.

2.4.3.1 Protocolo de Quioto

Em 2023, provavelmente as reflexões jurídicas mais relevantes a serem feitas sobre o Protocolo de Quioto, primeira pactuação internacional em matéria de mudanças climáticas posterior à Convenção e com compromissos de redução de emissões estabelecidos a um determinado grupo de países, não se situam tanto no detalhamento de suas regras, propostas, mecanismos criados. Importa dar relevo, sobremaneira, aos motivos pelos quais o mesmo não foi capaz de implementar uma proteção efetiva ao bem jurídico sistema climático. Nisso, o Protocolo permite compreender o quanto contrariar as informações científicas disponíveis ao tempo em que realizada uma pretensão de tradução jurídica (incompleta e não exauriente) do fenômeno das mudanças climáticas antropogênicas compromete a implementação e a efetividade de qualquer intento normativo, seja ele na esfera de normatização que for.

O Brasil, assim como os demais países considerados em desenvolvimento pela divisão estanque originalmente estabelecida no regime internacional sobre mudanças climáticas a partir da Convenção-Quadro, não teve compromissos de redução das suas emissões de gases de efeito estufa no âmbito de Quioto. Logo, acaso sobrevenham discussões em juízo no país quanto aos termos do Protocolo, estas tendem a focar apenas em um dos três mecanismos de cunho econômico (Implementação Conjunta - *Joint implementation* -, Comércio de Emissões ou - *Emissions Trading* -, e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL –) criados para

supostamente auxiliarem os países desenvolvidos no cumprimento de suas metas de redução de emissões. Apenas o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) tem aplicabilidade no Brasil, porquanto visaria à promoção do financiamento de projetos que proporcionassem a redução de emissões ou o sequestro de carbono²⁶¹.

Sobre o Protocolo em si, vê-se que a 1ª Conferência das Partes realizada a partir do estabelecimento da Convenção-Quadro ocorreria em Berlim e que coincidiu com a publicação do segundo relatório científico abrangente pelo IPCC, em 1995²⁶². E é nela que se situam as origens do Protocolo de Quioto.

No SAR ou AR2 o IPCC já demandava percentuais de redução de emissões antrópicas condizentes com a realidade do sistema climático em 1995, e não mais 1992, com o avanço das emissões e, por conseguinte, da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. O crescimento das emissões globais incrementaria, por evidente, a necessidade de maiores reduções.

No bojo da primeira Conferência entre as Partes da Convenção, as nações partes anuíam então em formalmente estabelecerem uma resposta que deduziam mais enérgica ao incremento das mudanças climáticas antropogênicas que acabava de ser reportado pelo AR2. O Mandato de Berlim²⁶³ é o documento 1/CP.1 estabelecido no ensejo da Conferência.

No âmbito das negociações internacionais, havia uma bagagem recente de abordagem que era considerada bem-sucedida²⁶⁴, materializada pela Convenção de Viena para o controle especificamente dos gases prejudiciais à camada de ozônio. Viena seria seguida de um encontro entre as Partes, com a concertação de um protocolo subsequente que estabeleceria limites cogentes e escalas de tempo para

²⁶¹ Experiências positivas de utilização do mecanismo de MDL em setores como energia e aterros sanitários (para reduzir emissões de metano) foram compiladas em publicação do IPEA em 2018. Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil. FRANGETTO, Flavia Witkowski; VEIGA, Ana Paula Beber; LUEDEMANN, Gustavo (org.). **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. Brasília, DF: IPEA, 2018 <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8854>. Acesso em: 17 out. 2021.

²⁶² O primeiro relatório (ciência-base) do segundo ciclo de avaliação pelo IPCC, o AR2 foi compilado entre outubro de 1994 e novembro de 1995 pelo Painel Científico, e pode ser consultado na íntegra em: HOUGHTON, J. T. *et al.* (ed.). **Climate change 1995: the science of climate change. Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: University Press, 1996. p. 17. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar2/wg1/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

²⁶³ SUMMARY of the First Conference of the Parties for the Framework Convention on Climate Change: 28 March -7 April 1995. **Earth Negotiations Bulletin**, Winnipeg, v. 12, n. 21, 10 Apr. 1995.

²⁶⁴ FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. p. 211.

que países desenvolvidos deixassem gradualmente de utilizar tais gases em seus processos produtivos (Protocolo de Montreal) e, desde então, se tornaria uma referência positiva da possível aptidão do regime internacional para tratar de uma questão essencialmente planetária²⁶⁵.

A Conferência das Partes da Convenção-Quadro, em sua primeira sessão, concordava em iniciar um processo que lhe permitisse tomar as medidas adequadas a este propósito, mas tais medidas seriam implementadas apenas para o período posterior a 2000, por meio da adoção de um protocolo ou outro instrumento legal futuro. A escalada crescente das emissões de gases de efeito estufa globais entre 1990 e 2000 era documentada pela comunidade científica, de modo que postergar em dez anos o início da vigência de um protocolo internacional relacionado à redução de emissões obviamente não se apresentava como uma resposta mais enérgica ao incremento das mudanças climáticas.

Segundo o Mandato de Berlim, o processo de formulação do protocolo seria orientado, pelas disposições da Convenção, incluindo o Artigo 3, e em particular o princípio no Artigo 3.1, que dizia que as Partes devem proteger o sistema climático para o benefício das gerações presentes e futuras da humanidade, com base na equidade e de acordo com suas responsabilidades comuns, mas diferenciadas e respectivas capacidades. O dispositivo viria então a ser interpretado de modo rígido pelas Partes da Convenção como uma consideração essencial de que as Partes países desenvolvidos deveriam assumir a liderança no enfrentamento das mudanças climáticas e seus efeitos adversos.

O Protocolo estabelecia um regime de redução de emissões e, de modo concomitante, lançava mão de instrumentos flexíveis como incentivos à mitigação de emissões (*Kyoto Protocol flexibility mechanisms*). Nisso, endossava uma compreensão de que deveria ocorrer redução líquida e crescente de emissões (conforme postulava o IPCC), mas sinalizava ao uso e desenvolvimento de

²⁶⁵ Uma análise anual publicada em agosto de 2022 das amostras de ar coletadas em locais remotos ao redor do mundo está acompanhando um declínio contínuo na concentração atmosférica de substâncias que destroem a camada de ozônio, evidenciando recuo significativo em 2022, anunciaram os cientistas da NOAA. No início de 2022, a concentração geral de substâncias que destroem a camada de ozônio na estratosfera de latitude média caiu pouco mais de 50% aos níveis observados em 1980, antes que a destruição da camada de ozônio fosse considerada cientificamente como significativa. Dados sobre o informa publicado pelo NOAA em agosto de 2022 podem ser consultados em: NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Path to recovery of ozone layer passes a significant milestone**. Silver Spring, MD, Aug. 24, 2022. Disponível em: <https://research.noaa.gov/article/ArtMID/587/ArticleID/2900/Path-to-recovery-of-ozone-layer-passes-a-significant-milestone>. Acesso em: 10 out. 2022.

mecanismos de estímulo econômico às reduções que poderiam, em tese, serem contribuintes nesse sentido.

Muito embora o Protocolo estabelecesse, pela primeira vez no regime jurídico internacional das mudanças climáticas, metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, em respeito ao princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas, estas metas eram estabelecidas apenas para os países desenvolvidos, listados como Partes incluídas no Anexo I do Protocolo.

Estes deveriam, individual ou conjuntamente, garantir que o seu conjunto emissões antropogênicas de dióxido de carbono e equivalente dos gases de efeito estufa listados no Anexo A do Protocolo (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbonos, perfluorcarbonos e hexafluor sulfúrico) não excedessem suas quantidades atribuídas. Estas quantidades seriam calculadas de acordo com sua limitação de emissão quantificada e os compromissos de redução inscritos no Anexo B e de acordo com as disposições do artigo, com vistas a reduzir suas emissões globais de tais gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990, no período de compromisso de 2008 a 2012.

O texto do Protocolo viria a ser adotado na terceira conferência das partes, em 1997, realizada em Quioto. Mas ele não entraria em vigor tão cedo. Na verdade, apenas em 2005²⁶⁶. Entre 1997 e 2005, contudo, o mapa global das emissões de gases de efeito estufa a partir das fontes nacionais mudaria sensivelmente, e a entrada em vigor do texto apenas em 2005 o tornava ainda mais desatualizado, seja com a realidade das informações científicas aportadas pelo IPCC sobre o sistema climático, seja com a realidade das tendências de emissão nos países em desenvolvimento.

Premido pela pedra de toque do princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas, o Protocolo de Quioto então desconsideraria as informações científicas fundamentais sobre o sistema climático. Já iniciava desrespeitando a primeira delas: o sistema climático é uma unidade planetária e global, de forma que as emissões, onde quer que ocorressem, transitariam livremente pela atmosfera dos países. Por

²⁶⁶ O Protocolo de Quioto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, cumprindo os necessários 90 dias após o atendimento das condições especificadas no artigo 25: sendo ratificado por 55 partes (uma meta alcançada com a ratificação da Islândia em 23 de maio de 2002), representando pelo menos 55% das emissões totais de dióxido de carbono dos países do Anexo I em 1990 (uma condição realizada com a cooperação da Rússia em 18 de novembro de 2004). Sobre o processo político para entrada em vigor do Protocolo, confira-se: CHASEK, P. S.; DOWNIE, D. L.; BROWN, J. W. **Global environmental politics**. Boulder, CO: Westview Press, 2006.

consequente, apenas empenhar na demanda de redução de emissões, ainda que por um fundamento de princípio (sopesar a responsabilidade histórica, ponderar as diferenças de emissões *per capita* e os níveis de desenvolvimento das Partes), distorceria a característica mais básica e elementar do bem jurídico a seu protegido, o seu caráter planetário.

A referência ao artigo 3 da UNFCCC fora incorporada no preâmbulo do Protocolo e talvez seja a manifestação mais notável de que o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas estava incrustado na maneira como o instrumento pretendia operar, colocando um limite nas emissões de países do Anexo I (referidos no Anexo B do Protocolo), mas permitindo que os países em desenvolvimento evitassem a adoção de quaisquer metas de redução.

Se os países desenvolvidos optassem, para reduzirem suas emissões computadas como nacionais, em transferirem parte de seus processos produtivos emissores para outros países, onde lá ocorreriam estas emissões (o que resta comprovado ter sido uma opção largamente adotada na prática), impulsionado *carbon leakage*²⁶⁷, apenas se transferiria o local onde estas emissões ocorreriam e seguiria-se aumentando a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. As emissões globalmente seguiriam crescendo, e certamente não haveria a implementação da redução preconizada como necessária pela ciência-base.

Os cortes nas emissões de carbono dos países desenvolvidos desde 1990 seriam, e na prática foram, anulados pelo aumento das mercadorias importadas de países em desenvolvimento, a exemplo da China, como documentam os números globais mais abrangentes já compilados sobre o período. São vários, aliás, os estudos científicos²⁶⁸ que evidenciam a importância das emissões "terceirizadas" para países específicos, e indicam como todo o comércio internacional alterou significativamente suas pegadas de emissões nacionais no período.

De acordo com o Protocolo, as emissões liberadas durante a produção de bens seriam atribuídas ao país onde a produção ocorre, e não onde os bens são

²⁶⁷ Algumas relevantes implicações da ausência de uma cobertura geográfica planetária dos esquemas de redução de emissões precionizados em Quioto são sumarizadas por Farber e Carlarne no tópico "The Problem of Leakage" do Capítulo 4 (Putting a Price on Carbon) da obra *Climate Change Law*. FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. p. 113.

²⁶⁸ Compilando pesquisas sobre o tema, confira-se: ECKERSLEY, R. The politics of carbon leakage and the fairness of border measures. **Ethics & International Affairs**, [S. l.], v. 24, n. 4, p. 367-393, 2010. Disponível em: doi:10.1111/j.1747-7093.2010.00277. Acesso em: 10 out. 2022.

consumidos. A extensão total da responsabilidade de países desenvolvidos pelas emissões chinesas de gases de efeito estufa, contudo, é evidenciada pela demonstração da transferência dos produtos aos consumidores finais.

O Protocolo de Quioto, ademais, estabelecia metas de redução que, além de direcionadas a apenas parte dos signatários da UNFCCC, já foram apontadas como totalmente “modestas”²⁶⁹ pela doutrina internacional, quando cruzadas com as demandas científicas de redução de emissões que já haviam sido feitas pelo IPCC no FAR (AR1) e no SAR (AR2), documentos científicos que antecedem os termos de vigência efetiva do Protocolo.

É dizer, mesmo a plena participação e o adimplemento pelas partes dos termos acordados em Quioto não asseguraria o resguardo protetivo adequado à funcionalidade do sistema climático²⁷⁰, quando confrontado com a base informacional científica já disponível à época. Quioto exigia uma redução média de emissões de GEE de 5,2 por cento abaixo dos níveis de 1990 dos países desenvolvidos. E este compromisso de reduções seria para o período de 2008 a 2012. No entanto, o Relatório de 2007 do IPCC, um ano antes da própria incidência dos patamares de redução pactuados, já afirmava que as numerosas medidas de mitigação que foram realizadas por muitas Partes do UNFCCC e a entrada em vigor do Protocolo em fevereiro de 2005 eram inadequados para reverter as tendências gerais de aumento de emissão de gases de efeito estufa. A ciência-base afirmava de modo categórico, portanto, a insuficiência mitigatória e a inadequação dos termos pactuados em Quioto.

O Relatório do IPCC de 2007 – um ano antes da vigência real dos efeitos de Quioto –, afirmava que para limitar o aumento da temperatura a 2,0 ° C acima dos níveis pré-industriais, os países desenvolvidos precisariam reduzir as emissões em 2020 em 10 a 40 por cento abaixo dos níveis de 1990 e em 2050 por aproximadamente 40 a 95 por cento. Também as emissões nos países em desenvolvimento precisariam

²⁶⁹ O termo “modestas” é utilizado por Alan Boyle e Navraj Singh Ghaleigh, no capítulo 2, intitulado *Climate Change and its Place in the Corpus of International Environmental Law*, da obra *The Oxford Handbook of International Climate Change Law*. BOYLE, Alan; GHALEIGH; Navraj Singh. *Climate change and its place in the corpus of international environmental law*. In: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 2.

²⁷⁰ No Grupo de Trabalho III do Relatório AR4 de 2007 o IPCC afirmava a insuficiência do conteúdo do Protocolo de Quioto quando confrontando com as necessidades reais de redução de emissões de gases de efeito estufa: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change**, 13.3.1 Evaluations of existence climate change agreements. [S. l.], 2007. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch13s13-3-1.html. Acesso em: 10 out. 2022.

se desviar abaixo de seus caminhos projetados até no máximo 2020, e as emissões em todos os países precisariam se desviar substancialmente abaixo de seus caminhos até 2050. Uma meta de temperatura de menos de 2,0 ° C já requeria, em 2007, reduções maiores e também maior participação de todos os emissores. Esses requisitos científicos contrastam fortemente com as reduções que foram estabelecidas no Protocolo.

Não sem razão, portanto, ao se comentar os termos do Protocolo de Quioto, o mesmo se vê rotulado invariavelmente como uma arquitetura equivocada²⁷¹²⁷² de soluções climáticas²⁷³²⁷⁴.

Em termos de proteção e resguardo ao bem jurídico sistema climático, o Protocolo impõe ser considerado como inefetivo²⁷⁵. Na prática e como está documentado pela história, os Estados Unidos²⁷⁶ se recusaram a ratificar o Protocolo

²⁷¹ ROSEN, Amanda M. The wrong solution at the right time: the failure of the Kyoto Protocol on climate change. **Politics & Policy**, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 30-58, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/polp.12105>. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁷² HELM, Dieter. The Kyoto approach has failed. **Nature**, [S. l.], n. 491, p. 663-665, Nov. 28 2012. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/491663a#:~:text=Abandon%20coal%2C%20price%20carbon%20consumption,by%20reducing%20greenhouse%2Dgas%20emissions>. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁷³ “Arquitetura equivocada” é a expressão cunhada por Jarria-Manzano e Suzana Borrás na introdução da obra “Research Handbook on Global Climate Constitutionalism”. JARIA-MANZANO, Jordi; BORRAS, Susana. Introduction to the research handbook on global climate constitutionalism. In: JARIA-MANZANO, Jordi; BORRAS, Susana (ed.). **Research handbook on global climate constitutionalism**. [S. l.]: Edward Elgar Publishing, 2019.

²⁷⁴ DEPLEDGE, J.; YAMIN, F. The global climate-change regime: a defence. In: HELM, D.; HEPBURN, C. (ed.). **The economics and politics of climate change**. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 433-453.

²⁷⁵ Sobre uma análise detalhada das dificuldades e desafios às pactuações internacionais sobre mudanças climáticas, confira-se: GUPTA Joyeeta. Negotiating challenges and climate change. **Climate Policy**, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 630-644, 2012. DOI: 10.1080/14693062.2012.693392. Disponível em: https://sciencepolicy.colorado.edu/about_us/meet_us/max_boykoff/readings/gupta_2012.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁷⁶ Para uma análise sobre os elementos econômicos que sopesaram a decisão norte-americana de não ratificar o Protocolo de Quioto, confira-se: SUSTEIN, Cass R. Montreal and Kyoto: a tale of two protocols. **Environmental Law and Policy Annual Review**, Washington, DC, 2008. Disponível em: <https://law.vanderbilt.edu/files/archive/Sunstein-2008.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2022.

de Quioto (Resolução Byrd-Hagel²⁷⁷). Ainda em 1999, o economista Nordhaus²⁷⁸ publicaria uma análise a partir de um enfoque econômico dos termos do Protocolo, oportunidade em que concluiu que os Estados Unidos arcariam com quase dois terços dos custos totais estimados à implementação do protocolo, e que seus termos não seriam efetivos, portanto, em uma análise de custos e benefícios aos americanos, e que o regime estruturado em Quioto deveria ser reformulado, não recomendando sua acolhida pelos Estados Unidos.

Afora os Estados Unidos, que sequer chegaram a ratificar o Protocolo, países como Canadá, Austrália, Nova Zelândia e Japão deixaram o Protocolo ou se recusaram a concordar com um segundo período de compromisso. Como resultado, o Protocolo de Quioto cobriria percentuais não significativos do cômputo global de emissões de gases de efeito estufa.

A par disso, algumas das maiores emissões globais mudariam consideravelmente a partir da década de 1990, migrando de países desenvolvidos para países em desenvolvimento. Ainda em 2007, a China já superaria os Estados Unidos como o maior emissor global de gases de efeito estufa²⁷⁹ e, em 2010²⁸⁰, o país se tornaria o maior consumidor global de energia. Em 2014, a China também havia superado a União Europeia para emissões per capita²⁸¹. No cenário atual, aliás, dois dos quatro países maiores emissores de gases de efeito estufa são países em desenvolvimento (China e Índia).

²⁷⁷ A Resolução Byrd-Hagel foi uma resolução do Senado dos Estados Unidos aprovada por unanimidade em julho de 1997. A resolução afirmava que os Estados Unidos não deveriam assinar um tratado climático que iria impor novos compromissos para limitar ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa para as Partes do Anexo I, a menos que também se determinassem novos compromissos específicos programados para limitar ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa para as Partes países em desenvolvimento dentro do mesmo período de conformidade. Sobre o tema, confira-se: BINIAZ, Susan. What happened to Byrd-Hagel? Its curious absence from evaluations of the Paris agreement. **Sabin Center for Climate Change Law**, Columbia Law School, New York, Jan. 2018. Disponível em: https://scholarship.law.columbia.edu/sabin_climate_change/87. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁷⁸ NORDHAUS, William D.; BOYER, Joseph G. Requiem for Kyoto: an economic analysis of the Kyoto protocol. **The Energy Journal**, [S. l.], v. 20, p. 93–130, 1999. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/23296907>. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁷⁹ VIDAL, John; ADAM, David. China overtakes US as world's biggest CO2 emitter. **The Guardian**, [S. l.], v. 19, p. 2013-08, 2007.

²⁸⁰ SHAH, Sneha. **After overtaking USA in carbon emissions, China Surpasses USA in energy consumption as well**. [S. l.]: Green World Investor, 20 Jul 2010. Disponível em: www.greenworldinvestor.com/2010/07/20/after-overtaking-usa-in-carbon-emissionschina-surpasses-usa-in-energy-consumption-as-well. Acesso em: 30 dez. 2021.

²⁸¹ MAIN, Douglas. China surpasses EU in Per capita carbon emissions. **Newsweek**, [S. l.], 22 set. 2014. Disponível em: www.newsweek.com/china-surpasses-eu-capita-carbon-emissions-272357. Acesso em: 24 jun. 2022.

Por conseguinte, perante o regime internacional se robustecia uma percepção geral quanto à incoerência da adoção de um modelo rígido e estanque, ou de chamada tipologia *top-down*, no intuito de enfrentamento às mudanças climáticas. Também o insucesso de um enfoque normativo lastreado primordialmente em incentivos de mercado como caminhos que resultariam em reduções globais reais das emissões, passariam a ser uma constante na análise da doutrina internacional dedicada ao tema²⁸².

No âmbito do próprio regime da UNFCCC, por conseguinte, se iniciaria, ainda em 2007, um processo de amadurecimento e viragem no modo de se conceber uma pactuação internacional que pretendesse alçar o objetivo proposto pela Convenção-Quadro sobre mudanças climáticas. Os passos nesse sentido seriam dados a partir do Plano de Ação de Bali, e ganhariam corpo no curso do interregno entre a conferência de Copenhague e os anos que culminam com a pactuação celebrada em 2015 em Paris.

2.4.3.2 O Plano de Ação de Bali

O regime jurídico internacional, durante a Conferência das Partes em Bali, ainda em 2007, estabeleceria o chamado Plano de Ação de Bali, no qual se visava criar um processo que nominavam as Partes como mais compreensivo ao trato das mudanças climáticas, e que permitisse a completa implementação dos termos e dos objetivos da UNFCCC. Buscava-se então a que doravante fosse ancorada uma lógica normativa de cooperação de longo prazo entre todas as Partes signatárias.

O Plano de Ação de Bali é materializado pela Decisão 1 / CP.13. Nela, a Conferência das Partes pontuava que resolvia urgentemente melhorar a implementação da Convenção, a fim de alcançar seu objetivo último, em plena conformidade com seus princípios e compromissos. A Conferência recebia o aporte científico do Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas²⁸³, momento em que o aquecimento do sistema climático era

²⁸² Por todos, confira-se: FAURE, M.; GUPTA, J.; NENTJES, A. **Climate change and the Kyoto protocol: the role of institutions and instruments to control global change.** [S. l.]: Edward Elgar Publishing, 2003.

²⁸³ Íntegra do Quarto Relatório de Avaliação do IPCC (AR4) pode ser consultada em: TEAM, Core Writing PACHAURI, Rajendra; Andy Reisinger (ed.). **Climate change 2007: synthesis report.** contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental

posto como inequívoco pela comunidade científica, e que se ressaltava que a demora na redução das emissões restringia significativamente as oportunidades de atingir níveis de estabilização mais baixos e aumentava consideravelmente os riscos de impactos mais severos das mudanças climáticas.

Reconhecia a Conferência em Bali que cortes profundos nas emissões globais seriam necessários para atingir o objetivo final da Convenção. Decidia-se lançar, por conseguinte, um processo perante o regime jurídico internacional considerado abrangente, para permitir o que se ventilava como uma “plena, eficaz e sustentada implementação da Convenção por meio de ação colaborativa de longo prazo”, a fim de chegar a um resultado acordado a ser adotado em uma decisão em sua décima quinta sessão (que seria a Conferência de Copenhague, em 2009). Passava-se a abordar, entre outros, uma visão compartilhada para a ação cooperativa, que incluísse uma meta global de longo prazo para reduções de emissões e manutenção de um determinado patamar de aquecimento médio da temperatura, como trajetórias para se atingir o objetivo final da Convenção. Passava-se a pontuar, claramente, também a necessária conexão entre as ações nacionais e internacionais ao reforço na mitigação das mudanças climáticas.

Incluiu-se em Bali, expressamente, a exigência de consideração de: (a) mitigação que fosse mensurável, relatável e verificável nacionalmente apropriada aos compromissos ou ações, incluindo limitação e redução de emissões quantificadas por todas as Partes países desenvolvidos, garantindo a comparabilidade de esforços entre eles, levando em consideração as diferenças em suas circunstâncias; e (b) ações de mitigação nacionalmente apropriadas pelas Partes países em desenvolvimento no contexto de desenvolvimento sustentável, apoiado e habilitado pela tecnologia, financiamento e capacitação, de forma mensurável, reportável e verificável; e (c) abordagens de políticas e incentivos positivos em questões relacionadas à redução emissões de desmatamento e degradação florestal em países em desenvolvimento; e o papel da conservação, gestão sustentável das florestas e valorização dos estoques de carbono florestal em países em desenvolvimento.

A COP-13, realizada em dezembro de 2007, em Bali, introduziria, portanto, as discussões sobre a importância de os países não pertencentes ao Anexo I assumirem compromissos nacionais de mitigação, ainda que estes compromissos fossem

Panel on Climate Change Geneva: IPCC, 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar4/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

voluntários. No contexto de regulação pelo regime jurídico internacional, claramente se percebia, então, que o aumento significativo das emissões de gases de efeito estufa (GEE) pelos países em desenvolvimento, de alguma maneira deveria se traduzir na necessidade de os mesmos participarem dos esforços internacionais de mitigação das emissões.

Foram então previstas no Plano de Ação de Bali, as *Nationally Appropriate Mitigation Actions* (NAMA), precursoras das Intended Nationally Determined Contributions (INDC's) e Nationally Determined Contributions (NDC's) e consideradas como as ações de redução de emissões a serem viabilizadas domesticamente, particularmente pelos países em desenvolvimento como contribuição para a mudança da sua tendência de aumento de emissões. Estas contribuições deveriam ser mensuráveis, reportáveis e verificáveis, podendo, ainda que não necessariamente serem objeto de financiamento pelos países desenvolvidos.

O Plano de Ação de Bali marcaria, assim, o início de uma virada e desconstrução da lógica que vigorara no plano internacional no modelo desenhado em Quioto. Nele, estabelecia-se um marco temporal final de suas discussões para a 15ª Conferência das Partes, que seria realizada em Copenhague em 2009.

2.4.3.3 Acordo de Copenhague

Ainda em 2008, o Conselho de Direitos Humanos da ONU adotaria a Resolução A/HRC/RES/7/23²⁸⁴, na qual solicitava a elaboração de um estudo sobre a relação entre mudanças climáticas e direitos humanos. Em março do ano de 2009, ao se publicar o Relatório do órgão, a conexão entre o resguardo da funcionalidade do sistema climático e os direitos humanos viria a ser afirmada também pelo Conselho de Direitos Humanos da ONU, em documento que reconhecia a mudança climática antropogênica como uma ameaça direta ao uso e gozo dos direitos humanos:

observando que / os efeitos das mudanças climáticas têm uma série de implicações, diretas e indiretas, para o gozo efetivo dos direitos humanos, incluindo o direito à vida, o direito à alimentação adequada, o direito ao gozo do mais alto padrão alcançável de saúde, o direito a uma moradia adequada, o direito à autodeterminação e obrigações em relação aos direitos humanos relativos ao acesso à água potável e

²⁸⁴ THE OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). **Resolução 7/23**. Human rights and climate change. Human Rights Council. [S. l.], 28 Mar. 2008. Disponível em: https://ap.ohchr.org/documents/E/HRC/resolutions/A_HRC_RES_7_23.pdf. Acesso em: 23 jun. 2022.

saneamento, e lembrando que em nenhum caso um povo pode ser privado de seus próprios meios de subsistência ²⁸⁵

Este reconhecimento em março de 2009 visivelmente reverberaria na Conferência das Partes em Copenhague, onde a ênfase na adoção de medidas para adaptação humana às mudanças climáticas passaria finalmente a receber uma maior atenção pelo regime jurídico internacional. A percepção quanto à falha crescente na mitigação de emissões era então gradualmente assimilada como um processo que culminaria com o necessário incremento de medidas de adaptação condizentes.

O exame da Resolução referida, por óbvio, não pode deixar de ser contextualizado com o aporte de informações científicas sobre mudanças climáticas que lhe é contemporâneo, e que foi relatado no início deste capítulo. Como visto, foi justamente nesta janela temporal permeada pelo início dos anos dois mil até a ocorrência da COP15, que passara a ciência-base sobre mudanças climáticas a reportar o amadurecimento de sua compreensão quanto à dependência da humanidade a um determinado perfil de comportamento do sistema climático, e se amadurecia um consenso sobre o sentido e propósito de se eventualmente fixar em concerto uma meta de temperatura de aumento da superfície como desejável.

O Acordo de Copenhague, contudo, e como resta reportado pela história, sendo amplamente comentado pela doutrina especializada²⁸⁶, não resultou em um documento com a força normativa de um acordo internacional. Não houve um acordo adotado formalmente pelas Partes, no que pode ser considerado um cabal descompasso entre a urgência de redução de emissões aposta pela informação científica, e a inaptidão das negociações internacionais perante os termos da Convenção-Quadro.

Marcava-se nesta conferência, por outro lado, a consolidação da consagração da lógica preconizada pelo Plano de Ação de Bali. Em razão de inúmeros desgastes políticos e a difícil condução das negociações, não foi criado um novo Acordo adotado

²⁸⁵ THE OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). **Resolution 10/4**. Human rights and climate change. [S. l.], 25 Mar. 2009 Disponível em: https://ap.ohchr.org/documents/E/HRC/resolutions/A_HRC_RES_10_4.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁸⁶ BODANSKY, Daniel. The Copenhagen climate change conference: a postmortem. **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 104, n. 2, p. 230-240. doi:10.5305/amerjintlaw.104.2.0230. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-international-law/article/abs/copenhagen-climate-change-conference-a-postmortem/04A9AD2A440C507DBB834DB5D7091AD8>. Acesso em: 24 jun. 2022.

pelas partes como instrumento normativo²⁸⁷. Mesmo assim, observa-se que é a partir de Copenhague que se marca um novo modelo de regime de cooperação multilateral das partes da UNFCCC, no sentido de que todos os países, desenvolvidos ou em desenvolvimento, passariam a atuar de modo a contribuir com o trato mitigatório às mudanças climáticas.

Até aquele momento, era clara a predominância do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, em uma versão mais estanque, segundo o qual recaia exclusivamente sobre os países desenvolvidos o compromisso de reduzir emissões de GEE. Iniciava-se, todavia, uma mudança de paradigma no regime internacional e que conduziria todos os países a assumirem algum modelo de comprometimento de redução de suas emissões.²⁸⁸

O Acordo de Copenhague, portanto, embora sequer tenha conseguido alçar o consenso necessário, de modo que dele a Conferência das Partes apenas “tomou nota”, é considerado predominantemente como um fracasso²⁸⁹, mas ao mesmo tempo simboliza o prenúncio, ao menos, de uma necessária virada em direção ao modelo atual e vigente de regulação perante o regime internacional sobre as mudanças climáticas. É também no contexto de Copenhague que, pela primeira vez, se projetaria no regime internacional uma meta de longo prazo de temperatura a ser fixada (ainda que apenas no patamar de “abaixo de 2,0 °C”, o que mudaria na Conferência seguinte de Cancún), e as partes “não-Anexo I” seriam submetidas à implementação de “ações de mitigação nacionalmente apropriadas”²⁹⁰.

²⁸⁷ Consoante reportam Daniel Farber e Carlanne, o Acordo de Copenhague, como não obteve anuência e consenso das partes, é tecnicamente um documento marginal e que, na prática, não possui consequências legais. FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. p. 64.

²⁸⁸ INSTITUTO TALANOA. **A política nacional de mudança do clima em 2020**. Estado das metas, mercados e governança assumidos na Lei 12.187/2009. Rio de Janeiro, dez. 2020. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2020/12/Politica-Nacional-de-Mudanc%CC%A7a-de-Clima.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

²⁸⁹ BODANSKY, Daniel. The Copenhagen climate change conference: a postmortem. **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 104, n. 2, p. 230-240. DOI:10.5305/amerjintelaw.104.2.0230. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-international-law/article/abs/copenhagen-climate-change-conference-a-postmortem/04A9AD2A440C507DBB834DB5D7091AD8>. Acesso em: 24 jun. 2022.

²⁹⁰ O Acordo de Copenhague é a decisão 2/CP.15, e sua íntegra pode ser consultada em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Conference of the parties. **Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen**. from 7 to 19 December 2009. Addendum. part two: action taken by the Conference of the Parties at its fifteenth session. [S. l.], 10 Mar. 2010. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

O último tópico do Acordo mencionaria expressamente uma solicitação para que uma avaliação da implementação de seus termos fosse concluída até 2015, e que esta tivesse presente o objetivo final da Convenção. As partes da UNFCCC concordaram posteriormente em 2010 em limitar o aumento da temperatura da superfície terrestre em 2,0°C acima dos níveis pré-industriais²⁹¹, e concordavam em revisar o objetivo de 2,0°C. Isto fora formalmente assentado na Conferência de Cancún, anuindo as partes que o patamar de 1,5 °C estaria certamente mais em consonância com as prescrições científicas disponíveis.

A importância de Copenhague, todavia, acabaria sendo reputada como muito mais simbólica do que efetiva no âmbito do regime jurídico internacional e, por evidente, do resguardo protetivo ao sistema climático. Pela primeira vez, os países em desenvolvimento reconheciam a necessidade de comporem a governança climática internacional também em metas de redução de suas emissões. Assim, quebra-se em definitivo o modelo de divisão que fora estabelecido no Protocolo de Quioto.

Em termos de efetividade protetiva ao bem jurídico, ainda em novembro de 2010, a UNEP²⁹² iniciava o lançamento de relatórios periódicos que tinham como objetivo avaliar se as promessas de mitigação de emissões dos países partes eram coletivamente consistentes e, se implementadas, teriam a probabilidade de atingir as metas de temperatura de 2,0° C e mesmo de 1,5° C. A resposta em 2010 já era um unísono não. Desde então a UNEP se dedica a examinar esta lacuna. E invariavelmente ela aumenta desde então.

Em Copenhague, portanto, lançou-se as bases sobre a necessidade de que uma pactuação futura entre as nações buscasse ser capaz de reduzir esta lacuna

²⁹¹ 2 FCCC/CP/2010/7/Add.1, 1/CP.16, para 4. FCCC/CP/2009/11/Add.1. UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Conference of the parties. **Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen**. from 7 to 19 December 2009. Addendum. part two: action taken by the Conference of the Parties at its fifteenth session. [S. /], 10 Mar. 2010. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

²⁹² Íntegra do Relatório da UNEP de novembro de 2010 pode ser consultada em: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **The emissions gap report: are the Copenhagen Accord Pledges sufficient to limit global Warming to 2C or 1.5C**. [S. /], Nov. 2010. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/emissions-gap-report-are-copenhagen-accord-pledges-sufficient-limit-global-warming>. Acesso em: 02 nov. 2022.

entre as promessas de mitigação das nações e a demanda de mitigação que era reportada como necessária pela informação científica²⁹³.

Quando a comunidade internacional aporta, portanto, à 21ª Conferência das Partes em 2015, reunião que resulta na redação dos termos do Acordo de Paris, atualmente em vigor, há então todo este histórico pretérito, de erros e acertos na busca de construção de uma arquitetura de governança climática perante o regime jurídico internacional.

No cerne de uma pactuação futura sob os auspícios da UNFCCC estaria a concepção um acordo de base amplamente voluntária, premido pela necessidade de espelhar a realidade fática do sistema climático, com os aprendizados colhidos desde 1992, e baseado em um modelo que se pretendia predominantemente colaborativo. Nenhuma obrigação de resultado finalístico como corte numérico ou percentual de emissões seria fixada de modo restrito no plano internacional.

A ideia de concertação partiria de uma premissa normativa distinta. Na essência do que pode ser considerada uma abordagem de genuína solidariedade e cooperação internacional, termos apostos pela Convenção-Quadro, a intenção seria não obrigar de modo vinculativo aos resultados (ao menos não no plano do regime internacional), como a redução fixa de patamares de emissões, mas permitir que cada Parte realmente empenha-se o seu máximo compromisso mitigatório possível, e que doravante a ambição pela ação mitigatória, cumprindo com as exigências científicas, apenas aumentasse²⁹⁴. Concomitante, mecanismos de transparência, verificabilidade, assim como medidas de adaptação, de financiamento e de perdas e danos ganhariam novos contornos e uma tentativa de busca de uma densidade devida.

²⁹³ RAMANATHAN, Veerabhadran; YANGYANG, Xu. The Copenhagen Accord for limiting global warming: Criteria, constraints, and available avenues. **PNAS**, [S. l.], v. 107, n. 18, 19 Abr. 2010. <https://doi.org/10.1073/pnas.1002293107>. Acesso em: 02 nov. 2022.

²⁹⁴ Consoante sintetizaria Daniel Bodansky, o Acordo de Paris buscaria uma solução “*Goldilocks*”, ou seja, que não fosse muito forte (e, portanto, inaceitável para os principais estados) nem muito fraca (e, portanto, ineficaz). Para salvaguardar a tomada de decisão nacional pelas partes, adotaria-se uma abordagem ascendente, na qual o Acordo “reflete mais um impulso da política.” Mas, para promover uma ação mais forte, os estados “determinam nacionalmente suas contribuições” (ou NDCs, para abreviar), que são complementadas por normas para garantir a transparência e a prestação de contas e para estimular os Estados a aumentarem progressivamente seus esforços. Tradução livre pela autora de: BODANSKY, Daniel. The Paris climate change agreement: a new hope? **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 110 May 17, 2016. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2773895>. Acesso em: 19 jun. 2022.

2.4.3.4 A proteção intergeracional do sistema climático no vigente Acordo de Paris: o conteúdo normativo da meta de contenção do aumento médio da temperatura da superfície terrestre e a preconizada trajetória de alcance da neutralidade climática

A proteção intergeracional do sistema climático, viabilizada a partir do contido na Convenção-Quadro é obrigatoriamente, por força da própria Convenção, incorporada como parte do Acordo de Paris, pactuação celebrada em 12 de dezembro de 2015 para suceder, no plano normativo internacional, o regime do Protocolo de Quioto²⁹⁵.

Conforme esclarecem Rajamani e Brunnée²⁹⁶, o objeto e a finalidade do Acordo de Paris são facilmente discernidos quando sua análise é feita em conjunto com a Convenção-Quadro. Destacam que o Acordo foi adotado na busca do objetivo maior da UNFFCCC de prevenir uma interferência humana perigosa no sistema climático. Assim, ao buscar melhorar a implementação da UNFCCC, incluindo seu objetivo, o propósito do Acordo de Paris seria o de fortalecer a resposta global à ameaça das mudanças climáticas.

O Acordo de Paris, como é cediço, resultou da Conferência das Partes COP21, mais precisamente de sua decisão 1/CP.21²⁹⁷, mas se constitui em um tratado internacional ratificado (incorporado às ordens normativas) atualmente de 194 países e da União Europeia. O Acordo entrou em vigor em 4 de novembro de 2016, cumprindo o disposto em seu Artigo 21.1, quando as Partes no Convenção que contabilizavam no total, pelo menos, cerca de 55% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) depositaram seus instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão.

Ainda em seu preâmbulo, de modo muito mais direto, o Acordo de Paris era expresso em reconhecer que as medidas para enfrentar a mudança do clima deveriam

²⁹⁵ FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. p. 67.

²⁹⁶ RAJAMANI, Lavanya; BRUNNÉE, Jutta. The legality of downgrading nationally determined contributions under the Paris agreement: lessons from the US Disengagement. **Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 29, n. 3, p. 537–551, Nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jel/eqx024>. Acesso em: 19 jun. 2022.

²⁹⁷ Íntegra da Decisão 1/CP.21 na qual as Partes da UNFCCC adotam o Acordo de Paris pode ser consultada em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **COP 21 - Decisions**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21/cop-21-decisions>. Acesso em: 19 jun. 2022.

respeitar, promover e considerar suas respectivas obrigações em matéria de direitos humanos. O texto incluiu referência ao direito à saúde, aos direitos dos povos indígenas, das comunidades locais, dos migrantes, das crianças, das pessoas com deficiência e das pessoas em situação de vulnerabilidade, além de referir o direito ao desenvolvimento, bem como à igualdade de gênero, ao empoderamento das mulheres e à equidade intergeracional. A expressa conexão entre o resguardo intergeracional do sistema climático e sua umbilical relação com o resguardo aos direitos humanos fundamentais era posta, portanto, desde o preâmbulo do Acordo de Paris.

Esta junção estabelecida de modo expreso entre o enfrentamento das mudanças climáticas e respeito aos direitos humanos confirma e endossa a assertiva outrora sumarizada pela comunidade científica, no sentido de que uma interferência antrópica perigosa ao sistema climático seria, intrinsecamente, uma violação de um direito humano fundamental titularizado por toda a humanidade, o direito à proteção e resguardo intergeracional ao sistema climático²⁹⁸. Também não deixa de ser um dos fatores impulsionadores para uma já diagnosticada virada no âmbito da própria litigância climática²⁹⁹, que igualmente passa a buscar conectar e afirmar de modo mais direito a proteção e resguardo perene do sistema climático como um direito humano fundamental³⁰⁰.

A par disso, no Acordo de Paris sacramentou-se em definitivo a alteração da lógica e do modelo de atuação que falhara em implementar³⁰¹ um esforço mitigatório de real e efetivo alcance planetário. A partir dele criou-se um regime jurídico, no plano internacional, considerado pela doutrina internacional como ascendente e genuinamente cooperativo, firmando-se o necessário estabelecimento de um compromisso ambicioso entre todas as partes³⁰². Como refere Garavito, em referência também à Búrca, Keohane e Sabel, a lógica jurídica e regulatória do Acordo de Paris contrasta por completo com o regime normativo internacional sobre mudanças climáticas pré-Paris.

²⁹⁸ McINERNEY-LANKFORD, Siobhán; DARROW, Mac; RAJAMANI, Lavanya. **Human rights and climate change: a review of the international legal dimensions**. Washington, DC: The World Bank, 2011.

²⁹⁹ PRESTON, Brian J. The influence of the Paris agreement on climate litigation: legal obligations and norms (part I). **Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 33, n. 1, Mar. p. 1-32, 2021.

³⁰⁰ PEEL, J.; OSOFSKY, H. A rights turn in climate change litigation? **Transnational Environmental Law**, v. 7, n. 1, p. 37-67. doi:10.1017/S2047102517000292, 2018. Acesso em: 18 mar. 2022.

³⁰¹ POPOVSKI, Vesselin (ed.). **The implementation of the Paris agreement on climate change**. [S. l.]: Routledge, 2018.

³⁰² MALJEAN-DUBOIS, Sandrine; WEMAËRE, Matthieu. The Paris agreement: a starting point towards achieving climate neutrality? **Carbon and Climate Law Review**, [S. l.], n. 10.1, p. 1-4, 2016.

Em termos do que nomina o professor Colombiano como a tipologia de governança global internacional, a governança climática partira de um esforço malsucedido ao estabelecer um sistema integrado de cima para baixo (Protocolo de Quioto) para uma tentativa contínua de consolidar um regime experimental ascendente (Acordo de Paris) que visa criar incentivos para os Estados Nacionais agirem por meio de um processo iterativo de negociações, sujeito, reforça ele, à pressão das sociedades civis domésticas, relatórios de emissões com base no IPCC, metodologias e avaliações periódicas, bem como revisão por pares do progresso tanto da mitigação como também das demandas crescentes de adaptação.

O Acordo criaria então o que pode considerar uma arquitetura híbrida³⁰³ na tipologia das negociações internacionais, na medida em que dosa e busca um equilíbrio entre a segurança jurídica internacional e a soberania nacional, prevendo um regime baseado em regras sob um tratado internacional (*top-down*), mas incluindo contribuições determinadas nacionalmente (NDCs) elaboradas voluntariamente pelas Partes (*bottom-up*).

Importa assimilar, considerando que este é o acordo internacional vigente sobre as mudanças climáticas antropogênicas, como a proteção do bem jurídico sistema climático foi descrita e regulada normativamente pelo Acordo, e observar como o texto decodificou a informação científica que já lhe era disponível a respeito das ações necessárias à tutela apropriada do mesmo, na realidade do tempo em que redigido.

Nesse sentido, o Acordo de Paris, em seu artigo 2º, estabeleceu o que se convencionou doutrinariamente chamar³⁰⁴ de um objetivo jurídico de termo longo (*“long-term goal”*) de manter o aumento médio da temperatura da superfície da Terra bem abaixo de 2,0 °C, envidando-se esforços para limitar este aumento em 1,5 °C. Reconhecia a comunidade internacional, ao assim dispor, de modo expreso no texto pactuado, que esta meta de longo alcance reduziria os riscos e os impactos das

³⁰³ “Híbrida” também é a expressão utilizada por Daniel Bodansky ao comentar a estrutura normativa estabelecida pelo Acordo, com a manutenção de um Tratado formal consentâneo às regras dos Direito Internacional, mas com a introdução de um mecanismo de implementação de modelagem distinta, as Contribuições Nacionalmente Determinadas, que enaltecem a autonomia de cada Parte na assunção de seus compromissos à implementação do Acordo. BODANSKY, Daniel. The Paris climate change agreement: a new hope? **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 110, 2016. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2773895. Acesso em: 18 mar. 2022.

³⁰⁴ KLEIN, Daniel *et al.* (ed.). **The Paris agreement on climate change**. Annals and commentary. Oxford: Oxford University Press, 2017.

mudanças climáticas antropogênicas. Este reconhecimento acaba de ser reforçado no pacto de implementação de Sharm el-Sheikh, elaborado durante a COP27³⁰⁵.

A forma sintética de buscar decodificar e traduzir juridicamente o sumo da informação científica existente em dezembro de 2015, quando da redação definitiva de seus dispositivos, estaria posta neste ponto focal do Acordo. Ela intentara estabelecer e preconizar uma trajetória de mitigação compatível com o objeto de proteção contido na UNFCCC: o resguardo intergeracional do sistema climático. Enaltecia-se, na escolha pela determinação de uma meta de contenção perene do aumento da temperatura da superfície terrestre, que esta seria uma trajetória imprescindível para assegurar a redução dos impactos deletérios sobre o objeto de proteção tutelado, isto é, o resguardo da funcionalidade do sistema climático para as presentes e futuras gerações.

Estabelecia-se, por conseguinte, uma exigência de modo contínuo e permanente, no sentido de que um aumento máximo de temperatura na superfície deveria ser almejado e obtido por todas as nações coletivamente. A escolha do sistema político era então normatizada e centrou-se na baliza de temperatura, de modo que esta servisse a sintetizar, por consenso, a forma pela qual o regime político e normativo internacional intentara decodificar a informação científica mais relevante sobre o adequado equacionamento da forçante antropogênica no sistema climático. Sopesava-se, assim, a capacidade de resposta do sistema à forçante exógena identificada nas emissões, e a paralela capacidade de resposta e de adaptação da humanidade ao ritmo e as consequências das mudanças que seriam observadas em todos os componentes do sistema climático³⁰⁶.

Reconheceu-se, a rigor, e esta impõe ser enaltificada pois é a essência e o verdadeiro conteúdo normativo na faceta mitigatória inserto no Acordo de Paris, de

³⁰⁵ No primeiro item do Acordo de Implementação de Sharm el-Sheikh, nominado “ciência e urgência”, o quarto tópico reitera o conhecimento das partes de Convenção de que os impactos das mudanças climáticas serão muito menores se a temperatura média da superfície puder ser contida em um aumento de 1,5 ° C, não atingindo o aumento de 2,0 ° C. Íntegra do Acordo de Implementação de Sharm el-Sheikh pode ser consultada no sítio eletrônico da UNFCCC, em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Decision /CP.27**. Sharm el-Sheikh implementation plan. [S. l.], 2022. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cop27_auv_2_cover%20decision.pdf. Acesso em: 2 dez. 2022.

³⁰⁶ Conforme pontua o IPCC nas FAQs (perguntas frequentes) do AR6: FAQ 2.2 A evidência da mudança climática se baseia em mais do que apenas o aumento das temperaturas da superfície. Uma ampla gama de indicadores coletivamente leva à conclusão inevitável de que estamos testemunhando mudanças rápidas em muitos aspectos do nosso clima global. Estamos vendo mudanças na atmosfera, no oceano, na criosfera e na biosfera. Nosso conhecimento científico descreve uma imagem coerente de um mundo em aquecimento.

que superar, a qual momento (neste século e nos vindouros), o patamar de aumento ali almejado (não superar 2,0 °C e envidar-se todos os esforços para manter-se em 1,5 °C), importaria afrontar-se de modo consciente e inadmissível o bem jurídico tutelado pelo regime internacional das mudanças climáticas (a proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações). No artigo 2.1 do Acordo se normatizou no plano internacional uma exigência de tônica nitidamente preventiva, pois foi acolhida a informação científica de que a superação destes patamares de temperatura, principalmente o mais ambicioso deles, implicava um risco conhecido de comprometimento futuro da resiliência humana ao modo de funcionamento do sistema climático.

Todavia, como já pontuado no início deste capítulo, não se pode desconsiderar que há um reducionismo nesta escolha e na fórmula posta no Acordo, porque a baliza da temperatura é uma inevitável simplificação sobre o plexo de informações científicas quanto à funcionalidade, em sua complexidade e interações, do sistema climático. O IPCC sempre reforçou que a temperatura da superfície é apenas um dos tantos indicadores sobre o estágio de funcionalidade do sistema climático em sua integralidade, e que outros fatores igualmente importam ao seu balanceamento. Então, e juridicamente parece fundamental compreender, a temperatura é, em si, apenas o referencial escolhido pela norma internacional. O quadro de funcionalidade do sistema é, e sempre será, uma avaliação mais complexa, ampla e sistêmica.

Além disso, observa-se que foi preconizada uma trajetória pelo Acordo para que partes alcançassem o cumprimento desta meta. Os termos do Acordo de Paris elaborariam um caminho de exigência de compromisso mitigatório que se pretendia compatível com a meta estabelecida, de acordo com as informações aportadas e continuamente atualizadas pela ciência-base sobre mudanças climáticas.

Nesse sentido, dispôs-se pelo Acordo que todas as Partes buscariam que suas emissões de gases de efeito de estufa atingissem um ponto máximo o quanto antes, e que logo passassem à promoção de reduções, e reconhecia-se que as Partes países em desenvolvimento levariam mais tempo para tanto. O texto acordado em 2015 propunha, ainda, alcançar um equilíbrio entre as emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa na segunda metade deste século. As reduções, segundo acordado, deveriam ocorrer com base na equidade, no contexto do desenvolvimento sustentável e nos esforços de erradicação da pobreza.

Estes foram os contornos postos na redação do texto em 2015. Nunca se deve perder de vista, todavia, que apesar de seu teor estar plenamente vigente, é cediço que, na realidade das informações científicas mais atuais, posteriores à elaboração do Acordo, se sabe que o alcance do equilíbrio entre emissões e remoções não há mais como ser postergado para a segunda metade deste século. No presente momento, conforme aporta a informação científica, se houver adiamento na mitigação das emissões, já se reconhece que se descumprirá a meta de contenção da temperatura de superfície pactuada (notadamente a mais ambiciosa delas).

O “equilíbrio” referido no dispositivo do Acordo já é, há tempo, comumente entendido³⁰⁷ como atingindo-se zero líquido de emissões de CO₂ em meados deste século, embora a referência constante na redação do dispositivo não especifique uma data específica para atingir este objetivo. Esta data, por evidente, deveria sempre tomar como parâmetro os dados mais atuais reportados pelo Painel Intergovernamental. Desde o Relatório Especial de outubro de 2018 é pontuado pela comunidade científica a urgência de alcance deste patamar por volta de 2050.

Esta necessária atualização do sentido do texto normativo ao aporte das informações científicas é exigida pelo próprio Acordo. Em várias passagens (preâmbulo, artigo 4º, parágrafo 1º, artigo 7º, parágrafo 5º), o Acordo de Paris refere o uso do melhor conhecimento científico disponível, sendo assertivo, portanto, de que seus próprios termos devem ser sempre contextualizados à atualização da informação oriunda da ciência sobre mudanças climáticas. Isto é fundamental, ainda mais porque se deve considerar que o Acordo de Paris é um tratado internacional que não possui previsão de término. Ele foi estabelecido para cumprir com os objetivos da Convenção-Quadro, mas, mais do que isso, para reger, em tese, de modo perene a temática das mudanças climáticas no âmbito do regime jurídico internacional. Portanto, o uso da melhor ciência disponível é um comando inserto no Acordo que obriga a atualização do sentido aposto no próprio Acordo.

À guisa de se materializar esta compreensão, observa-se que o texto do Acordo de Paris, como dito, entrou em vigor em 2016. Após sua entrada em vigor, contudo, jamais se deve perder de vista que a informação científica sobre o estágio de

³⁰⁷ Detalhando a necessária compreensão sobre o sentido de um objetivo de longo prazo fixado em Paris, confira-se: LEVIN, Kelly; MORGAN, Jennifer; SONG, Jiawei. **Insider**: understanding the Paris agreement’s long-term goal to limit global warming. [S. l.], Dec. 15 2015. Disponível em: <https://www.wri.org/insights/insider-understanding-paris-agreements-long-term-goal-limit-global-warming>. Acesso em: 20 dez. 2021.

funcionalidade do sistema climático segue continuamente sendo atualizada. Nisso, a trajetória de mitigações já necessitaria de acolhimento ao teor dos empenhos atualizados pelo Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 ° C de 2018 do IPCC, assim como nos demais relatórios do sexto ciclo abrangente de avaliação científica.

No Relatório de aquecimento especial de 2018, afirmou-se que um aquecimento de mais de 1,5 ° C causará danos muito mais significativos e que a diferença entre os efeitos deletérios das mudanças climáticas caso contido o aumento em 1,5 ° C e caso alçado 2 ° C são expressivas. Fixou-se que para limitar o aquecimento global a 1,5 ° C, as emissões globais teriam que ser (muito) abaixo de 35 Gt de co-eq ainda em 2030. O IPCC, em outubro de 2018, também apontou que metade dos modelos utilizados projetivos já mostrariam que, até 2030, as emissões globais deveriam ser reduzidas para entre 25 Gt e 30 Gt co-eq.

Com base nisso, e ainda com o objetivo de limitar o aquecimento global a 1,5 ° C, em outubro de 2018 já se consignava³⁰⁸ como necessário reduzir as emissões globais de CO₂ em 45% líquido em 2030 (entre 40 e 60%) e em 2050 em 100% líquido (para o período de 2045-2055); e que de 2050 em diante (para o período de 2045-2055), não deve haveria mais haver qualquer emissão de CO₂³⁰⁹.

Se deve sublinhar e ter sempre presente, portanto, que tanto o Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 ° C de 2018, quanto os relatórios científicos de 2019 e os atuais, que encerram o sexto ciclo, já atualizam cientificamente os termos, entre outros, de demandas mitigatórias necessárias para se atingir a meta de contenção da temperatura acordada em Paris. Manter-se o teor da meta pactuada em 2015 como objetivo é traduzir (ainda que mediante um reducionismo) adequadamente a informação científica sobre o patamar recomendado pelo sumo científico, mas não atualizar o caminho que se exige cientificamente como de ações necessárias para tanto, é deixar a pactuação internacional com um bem jurídico erigido correto, um

³⁰⁸ Esta é uma das informações apostas no segundo capítulo do Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 ° C do IPCC, publicado em outubro de 2018. Íntegra do Relatório pode ser acessada em: MASSON-DELMOTTE, V. (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

³⁰⁹ As conclusões do Relatório Especial de 2018 do IPCC são reforçadas por RIAHI, K. **Mitigation pathways compatible with long-term goals**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157926.005>. Acesso em: 25 set. 2022.

objetivo de proteção certo, mas como um caminho preconizado, em si mesmo, já defasado ao conteúdo científico³¹⁰.

Nisso, é imperioso assimilar que a meta pactuada em Paris apenas seria, e ainda teria alguma (ainda que ínfima) possibilidade de ser alcançada, caso a própria trajetória preconizada for constantemente atualizada de acordo com a informação científica, que reporta o que é efetivamente necessário ser feito para atender a esta meta. Quando não há cumprimento de reduções anteriores já requeridas (e há, ao revés, aumento das emissões e da concentração de gases na atmosfera, que tão cedo não se dissiparão), é evidente que a prescrição científica do que é preciso fazer – se de fato se quer conter o aquecimento no patamar acordado e reconhecido como imprescindível – obviamente se ajusta, e assim impunha ser decodificada pelos operadores jurídicos.

Por outro lado, é fulcral assimilar-se onde reside, portanto, a força e verdadeiro conteúdo normativo a ser enaltecido no objetivo fixado pelo Acordo de Paris.

Quanto ao objetivo do Acordo, que remete ao objetivo da própria UNFCCC, a força normativa de seus termos vai muito além do que se possa classificar como vinculação, *binding*³¹¹, isto é, a obrigatoriedade de cumprimento de um acordo internacional no plano interno dos países signatários ou do bloco de países que integra a comunidade europeia.

A força normativa do objetivo do Acordo de Paris resulta precisamente de até onde, em seu conteúdo, ele está e seguirá em consonância com a prescrição científica esboçada sobre a funcionalidade do sistema climático, seja ela a de 2015, seja a de 2023, seja a futura. É dizer, a norma fundamental e que se pode extrair de Paris vai até onde o Acordo foi hábil em decodificar no plano do sistema Direito de modo adequado o sumo da informação científica que lhe era disponível quando pactuado seu conteúdo.

³¹⁰ Em uma declaração de abertura durante a COP25, em dezembro de 2019, Hoesung Lee, diretor do IPCC, alertava aos presentes: “Permitam-me lembrá-los de que nossas avaliações mostram que a estabilização das mudanças climáticas requer que as emissões de gases de efeito estufa atinjam seu pico no próximo ano [...] Os três relatórios especiais reafirmam a necessidade urgente de reduções imediatas de gases de emissões de gases de efeito estufa.” (tradução nossa). Íntegra da declaração pode ser consultada em: LEE, Hoesung. **Opening of COP 25**. Madrid: IPCC, 2 Dec. 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/12/IPCC-Chair-opening-COP25.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

³¹¹ BODANSKY, Daniel. Legally binding versus non-legally binding instruments. Forthcoming In: BARRETT, Scott; CARRARO, Carlo; MELO, Jaime de (ed.). **Towards a workable and effective climate regime**. London: CEPR Press Aug. 31, 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2649630>. Acesso em: 25 set. 2022.

Não é apenas o Acordo que compele um agir totalmente vocacionado, por exemplo, à maior ambição climática possível de cada Parte signatária, e mesmo de agentes não estatais. É a robusta informação científica que afirma de modo categórico que esta atuação é um imperativo de ação, pois sem ela assume-se e aceita-se a superveniência de um quadro de desequilíbrio à funcionalidade do sistema climático que é simplesmente incompatível com a capacidade de adaptação conhecidas à espécie humana, às gerações atuais e sobremaneira às gerações futuras.

Nesse sentido, no estabelecimento de uma meta alvo fixa de conter o aumento da temperatura da superfície média da Terra em 1,5°C não há uma desatualização do conteúdo da prescrição científica. Há apenas um reducionismo na escolha de um fator específico (a temperatura) de análise. Não houve alteração alguma de conhecimento científico sobre a urgência de limitar o aquecimento médio da superfície global e, ao revés, a cada nova pesquisa científica confirma-se e ratifica-se que a meta mais ambiciosa é a que sempre deveria ser almejada, por diminuir as probabilidades e a magnitude dos efeitos deletérios³¹².

Afirmava a comunidade científica em 2015 (a rigor muito antes disso³¹³) e segue a comunidade científica afirmando no presente momento que não há outra forma capaz de proteger adequadamente a funcionalidade do sistema climático e de impedir que o ritmo das mudanças que nele irão ocorrer seja inviável à capacidade de resiliência humana, tanto a atual, e sobretudo a futura. Apenas se cumpridas globalmente as prescrições de redução drásticas de emissões, é que há uma mitigação efetiva em favor do sistema climático.

Assenta-se o caráter imprescindível de redução líquida de emissões globais como o único caminho possível para viabilizar o resguardo do bem jurídico erigido pelo Direito das Mudanças Climáticas. Toda e qualquer pactuação subsequente, como aliás toda e qualquer normatização subsequente, deveria atentar para o sentido que esta prescrição realmente representa. Há uma indicação de qual o grau de esforço mitigatório global que é compatível com a tutela e resguardo perene da funcionalidade

³¹² McKAY, David I Armstrong McKay *et al.* Exceeding 1.5 ° C global warming could trigger multiple climate tipping points. **Science Magazine**, [S. l.], v. 377, n. 6611. 9 Sep. 2022. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abn7950>. Acesso em: 25 set. 2022.

³¹³ Sobre o histórico das discussões que permeiam a definição de um aumento de temperatura médio da superfície da Terra recomendável pela comunidade científica, confira-se: BOYKOFF, Frame; RANDALLS, Samuel. History of the 2° C climate target. *Wires climate change*. **Wiley Interdisciplinary Reviews**, [S. l.], v. 1, n. 4, Jul./Aug. 2010.

do sistema climático, lida esta como conexa com a capacidade de resiliência da humanidade.

Isto também implica afirmar que, ainda que faticamente se supere, portanto, nas décadas vindouras, esta trajetória de aumento de temperatura almejada (o que é extremamente provável no contexto atual, inclusive trabalhado em linguagem própria pelo conteúdo do AR6 do IPCC, ao se abordar o provável *overshooting*³¹⁴), o quanto antes se consiga retomar esta contenção média, sabidamente menor será a magnitude dos efeitos deletérios que sobrevirão, tanto ao sistema climático quanto à humanidade que dele diretamente dependente como premissa fulcral de existência.

Ainda que violado já esteja o bem jurídico sistema climático (e está, como veremos no capítulo seguinte ao abordar o conceito e a categoria jurídica do dano climático), pois já há uma lesão materializada que supera qualquer limite de tolerabilidade aceitável em desfavor do sistema climático, isso não obsta que se siga perseguindo o reestabelecimento de sua funcionalidade compatível com as exigências de uma proteção humana existencial, pois o resguardo do sistema climático foi definido como imprescindível tanto às presentes quanto às futuras gerações. E isto importa afirmar que há um imperativo que compele a persistência das ações de mitigação de emissões. Não se pode simplesmente abrir mão do trato mitigatório.

As medidas de adaptação ora são vitais e assumem uma proeminente necessidade de aceleração e de incremento, mas isto, sobremaneira, porque foram descumpridas as medidas de mitigação necessárias. Não houve, a rigor, voluntária mitigação das mudanças climáticas em escala planetária, como é a realidade fática do sistema climático. Desde 1990 observa-se um contínuo aumento das emissões globais de gases de efeito estufa. Os dois únicos decréscimos no quantitativo de

³¹⁴ O glossário do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 do IPCC define as trajetórias de emissões projetadas com superação de um determinado patamar de aquecimento da temperatura, e as nomina como *overshoot pathways*. São considerados caminhos de ultrapassagem ou *overshoot pathways* as trajetórias que primeiro excedem uma concentração, forçamento global ou nível de aquecimento e, em seguida, retornar a esse nível ou ficam abaixo dele novamente antes do fim de um período de tempo especificado (por exemplo, antes de 2100). Explicam que a duração do *overshoot* pode variar de uma via para outra, mas na maioria das vias de ultrapassagem na literatura e referido como vias de ultrapassagem no AR6, a ultrapassagem ocorre durante um período de pelo menos uma década e de até várias décadas. Acesso ao glossário disponível em: MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

emissões globais são resultados de reduções involuntárias, ocorridas na crise financeira de 2009 e em 2020, no período auge da Pandemia do Covid-19.

Mas a ciência das mudanças climáticas é muito clara em afirmar que não se pode simplesmente desistir da mitigação, pois ela é a única forma conhecida e prescrita cientificamente como hábil a reduzir o ritmo do aquecimento ora em curso, e assegurar a manutenção de um limite de adaptação humana conhecido. Abrir mão da mitigação é assinar um cheque em branco a favor da superação da capacidade de resiliência humana. A adaptação é urgente e necessária, mas é o par de décadas em frente realmente definidor sobre a ainda potencial ação mitigatória cientificamente reconhecida como a medida mais eficaz. Superada esta janela temporal, aponta o sexto ciclo de avaliação científica que comprometida estará a oportunidade de mitigações reconhecidas como efetivas enquanto hábeis a reverter de modo suficiente o ritmo do aquecimento em curso.

Logo, é fundamental amadurecer a compreensão no sentido de que a verdadeira força normativa a ser buscada nos termos do Acordo de Paris, em consonância com a racionalidade que impõe uma adequada decodificação pelo sistema direito sobre o fenômeno das mudanças climáticas. Esta compreensão vai muito além de uma análise restrita ao plano normativo internacional e ao regime jurídico de tratados (se vinculativos ou não). Esta advirá a rigor também da forma em que o seu conteúdo é incorporado e assimilado pelos demais planos de normatização que igualmente regulam a temática.

Ao se reconhecer que o Acordo de Paris é um instrumento jurídico que, em última análise, consagra a afirmação do direito humano fundamental³¹⁵ intergeracional de proteção ao sistema climático e de garantia da existência humana, na ordem normativa brasileira, por exemplo, ele possui conteúdo doméstico no Brasil de norma supralegal³¹⁶, como espécie que integra o gênero dos tratados atinentes à proteção e

³¹⁵ Nesse sentido, confira-se: McINERNEY-LANKFORD, Siobhán; DARROW, Mac; RAJAMANI, Lavanya. **Human rights and climate change: a review of the international legal dimensions**. Washington, DC: The World Bank, 2011.

³¹⁶ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Recurso extraordinário nº 466.343-1 São Paulo**. Recorrente: Banco Bradesco S/A. Recorrido: Luciano Cardoso Santos. Relator: Min. Cezar Peluso. 3 de dezembro de 2008. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/imprensa/pdf/re466343.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2021. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). Recorrente: Itaú Unibanco S/A Armando Luiz Segabinazzi. **Recurso extraordinário nº RE 349.703**. Relator: Min. Gilmar Mendes. 5 de junho de 2009. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2035659>. Acesso em: 05 dez. 2021. O status normativo supralegal dos tratados internacionais de direitos humanos subscritos pelo Brasil torna inaplicável a legislação infraconstitucional com ele conflitante, seja ela anterior ou posterior ao ato de adesão.

resguardo aos direitos humanos. Assim, aliás, expressamente pronunciou-se o plenário do Supremo Tribunal Federal, em junho de 2022, ao julgar em definitivo a ADPF 708³¹⁷.

Então, ainda que se argumente³¹⁸ sobre o conteúdo em si do Acordo constituir-se, a depender da interpretação de sua condição nas ordens jurídicas internas dos Estados Partes, e mesmo na ordem comunitária europeia, em uma modalidade de *soft law*, não legalmente vinculante e sem *enforcement*, nenhuma destas considerações abala o fato de que aos sistemas jurídicos, em abstrato e em concreto, o que se exige é uma decodificação adequada do sentido normativo que representa a definição tomada em Paris.

Assimilar que ela condensou uma análise que indica a delicada equação de equilíbrio a ser buscada no ritmo de mudança que a ação antrópica está impondo ao sistema climático, e no limite da capacidade humana de acompanhar, sem decréscimo inadmissível de sua qualidade de vida, estas mudanças. Apreender, em complemento, que a definição de uma meta de temperatura não traduziu, nem reproduziu, necessariamente, a análise unicamente sobre o estágio físico de funcionalidade do sistema climático por si só, mas que acoplou a exigência de uma manutenção da capacidade de resiliência humana às alterações físicas de seus componentes. E, com estas pré-compreensões bem estabelecidas, concluir que a meta é a rigor a forma como foi traduzida e normatizada a pretensão de assegurar o alcance da proteção do fim e objeto maior a ser buscado: o resguardo intergeracional do sistema climático para a humanidade.

³¹⁷ Expressamente consignou o Ministro Luís Roberto Barroso, ao proferir seu voto no âmbito da ADPF 708, em 24 de junho de 2022: “[...] a Constituição reconhece o caráter supralegal dos tratados internacionais sobre direitos humanos de que o Brasil faz parte, nos termos do seu art. 5º, § 2º. E não há dúvida de que a matéria ambiental se enquadra nesta hipótese. Como bem lembrado pela representante do PNUMA no Brasil, durante a audiência pública, “não existem direitos humanos em um Planeta morto ou doente...” “Tratados sobre direito ambiental constituem espécie do gênero tratados de direitos humanos e desfrutam, por essa razão, de status supranacional. Assim, não há uma opção juridicamente válida no sentido de simplesmente omitir-se no combate às mudanças climáticas”. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 708**. Requerente: Partido Socialista Brasileiro – PSB. Requerente: Partido Socialismo e Liberdade (P-SOL). Relator: Ministro Luís Roberto Barroso. julgado pelo Plenário Virtual em 24/06/2022, publicado no DJ número 194, em 28/09/2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5951856>

³¹⁸ BODANSKY, Daniel. The legal character of the Paris agreement. **Review of European, Comparative, and International Environmental Law**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 142-150, July 2016. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2735252>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2735252>. Acesso em: 20 out. 2021.

Se há, portanto, uma norma jurídica fundamental que se extrai do conteúdo do objetivo do Acordo de Paris, esta norma é o resultado de até onde os preceitos contidos na pactuação souberam decodificar adequadamente no plano jurídico o modo como lhe reportou a base científica quanto ao estabelecimento de um objetivo protetivo normativo.

A meta convencionada em Paris é, assim como a proteção do sistema climático, atemporal e perene. Não se postula um prazo na pactuação para que ela ocorra. Ainda que o Acordo ambicione a não superação da temperatura média da superfície da Terra para o final deste século (2100), o que os termos da pactuação reforçam é que sempre se deve almejar estar bem abaixo de dois graus celsius, e que sempre se deve ambicionar não ultrapassar o patamar de aquecimento de um grau e meio celsius. Por isso, ainda que se ultrapasse no curso dos próximos anos ou décadas tais patamares, se deve buscar retomar às temperaturas anteriores o quanto antes, cientes de que as mesmas certamente resultam em menores efeitos deletérios.

Os esforços de mitigação necessários ao alcance de uma limitação no aumento da temperatura são, portanto, esforços que não se encerrarão em 2030, em 2040, em 2050 e nem mesmo no findar deste século. É uma meta que visa a uma proteção e tutela, a rigor, intermináveis.

É, por conseguinte, justamente no compromisso de manutenção da contenção do aumento médio da temperatura que se materializa, portanto, uma obrigação jurídica fundamental, já reconhecida por todos que chancelaram os termos do Acordo. Esta é uma obrigação finalística intrinsecamente vinculante a seus signatários.

Ressalte-se, ademais, que a proteção do sistema climático foi concebida normativamente como uma tutela intergeracional. Foi assim afirmada pela ciência, foi assim decodificada pela normatização internacional vigente, seja na UNFCCC, seja no Acordo de Paris, e em toda e qualquer pactuação futura sobre o tema por ventura venha a ser acordada.

Além do estabelecimento de um objetivo central de cunho mitigatório, que demanda uma trajetória condizente com este propósito, o Acordo de Paris foi muito além em seu conteúdo, regulando agendas conexas e transversais ao eixo de mitigação central.

De modo concomitante, além do objetivo mitigatório posto pelo artigo 2º do Acordo, ainda no mesmo artigo se dispôs sobre os dois outros pontos focais de atenção, nos itens 'b' e 'c' do dispositivo, ao se postular pelo aumento da capacidade

de adaptação aos impactos negativos das mudanças climáticas, e pela demanda de que os fluxos financeiros fossem compatíveis a uma trajetória futura de baixas emissões de gases de efeito estufa.

Pela primeira vez, o regime internacional sobre mudanças climáticas igualmente estabeleceria a necessidade de uma meta global de adaptação. As Partes anuíam com um objetivo para a adaptação, dispondo no artigo 7º do Acordo que o mesmo consistia em aumentar a capacidade de adaptação, fortalecer a resiliência e reduzir a vulnerabilidade à mudança do clima, de modo a contribuir para o desenvolvimento sustentável e assegurar uma resposta de adaptação que fosse adequada. A meta de adaptação aposta no artigo, aliás, reforça que a adaptação deve dar-se no contexto da meta de temperatura referida no artigo 2º.

É um reconhecimento incontestado de que mesmo que alcançados os objetivos de contenção de temperatura, ainda assim, múltiplas ações de adaptação já se fazem necessárias. A meta de adaptação, percebe-se, sequer projeta como seriam as bases adaptativas para aumentos de temperatura superiores aos do objetivo do Acordo, reforçando que os limites científicos sobre a capacidade humana de adaptação baseiam-se na premissa fática de que haverá o cumprimento da contenção de temperatura prescrita como indispensável pela comunidade científica. São igualmente previstas obrigações procedimentais de comunicação sobre as medidas domésticas de adaptação, exigindo-se planejamento, escalonamento, e com expressa atenção aos mais vulneráveis.

Foram previstos instrumentos no artigo 6 a serem utilizados pelos países para que, mediante cooperação, auxiliassem no cumprimento das metas do Acordo. Nos termos do Acordo de Paris, aliás, resta claro que tais instrumentos são medidas “contribuintes”, a serem implementadas no âmbito das nações partes, e à alusão ao caráter de contribuição enaltece a consciência das nações quanto à insuficiência destes instrumentos para, por si só, assegurarem as medidas de mitigação na escala, magnitude e velocidade postas como necessárias pelo sumo científico.

O Acordo ainda trataria em seu artigo 9 a integração da agenda de financiamento. Seria mantida a lógica de que o financiamento à mitigação e à adaptação nos países em desenvolvimento deveria dar-se a partir dos países desenvolvidos, em respeito às contribuições históricas em emissões e as capacidades de enfrentamento distintas. O texto, todavia, não detalhou um volume definido dos montantes a serem disponibilizados, seguindo uma imprecisão que dificulta

sobremaneira sua incidência em concreto. O dispositivo, aliás, não deixa de ser uma confirmação desoladora do insucesso do cumprimento da demanda de mitigação. Em seu item 4, assevera-se que a provisão de um maior nível de recursos financeiros deverá ter como objetivo alcançar um equilíbrio entre adaptação e mitigação, levando em conta as estratégias lideradas pelos países e as prioridades e necessidades das Partes países em desenvolvimento, em especial aqueles que são particularmente vulneráveis aos efeitos negativos da mudança do clima e apresentam restrições consideráveis de capacidade. Exemplifica o dispositivo com países de menor desenvolvimento relativo e pequenos Estados insulares em desenvolvimento, considerando-se a necessidade de recursos públicos e de doações para adaptação.

O artigo 8 do Acordo, por sua vez, sumariza a base para um regime jurídico internacional sobre as perdas e danos indiretamente relacionados à exacerbação do aquecimento do sistema climático. Esta pretensão de construção de um regime de equacionamento, seu histórico e sua latente falta de implementação atual, será trabalhado em maiores detalhes no capítulo 2, que trata justamente da segunda categoria jurídica elementar nesta escrita, o dano climático.

O Acordo de Paris ainda estabelecerá, em desfecho, uma estrutura de transparência (artigo 13), criando-se uma abordagem própria de transparência e de integridade, de modo a buscar tornar visível a forma como as Partes estão ou não cumprindo suas obrigações. Neste contexto de integralidade, o artigo 14 estabeleceu também a realização de um balanço global, para análise de forma coletiva e agregada dos avanços dos objetivos do Acordo (*global stocktake*). Criou-se um mecanismo de revisão e também um comitê de *compliance*, com obrigações de reporte, ainda que sem qualquer previsão de sanção em casos de descumprimento (artigo 15).

O Acordo então, em alguns tópicos de seu conteúdo inicial, segue sendo, em alguma medida programático, com um leque de matérias que precisam de regras de materialização e de operacionalização a serem definidas pelas partes. Foram e seguem ocorrendo as chamadas rodadas de negociações para que se confirmem substância à integralidade de seu conteúdo.

Como mecanismo apostado no intuito de enaltecer a cooperação, o Acordo de Paris estabeleceu uma ferramenta jurídica de governança climática específica para buscar viabilizar a concretude de seu propósito central. Este mecanismo se denomina pela expressão “contribuições nacionalmente determinadas”. Parece fulcral também se entender e se enaltecer a força normativa que este mecanismo possui. Todas as

partes, pelo regime atualmente posto, agora independentemente de sua condição de desenvolvimento, submeteriam suas contribuições nacionalmente determinadas, e estas deveriam simbolizar, em seus conjuntos e somatórios, os seus reais esforços mitigatórios empreendidos³¹⁹.

2.4.3.4.1 As contribuições nacionalmente determinadas como mecanismo de implementação pelas Partes do objetivo da UNFCCC e do Acordo de Paris

De acordo com o artigo 3º do Acordo de Paris, com vistas a alcançar o seu propósito, conforme o Artigo 2, 'todas as Partes deverão realizar esforços ambiciosos', entre as quais se incluem as Contribuições Nacionalmente Determinadas, que deverão representar uma progressão no tempo³²⁰.

Todas as partes deveriam, portanto, empreender esforços domésticos ambiciosos que representassem uma progressão ao longo do tempo (artigo 3, em sua segunda frase, e artigo 4, item 3). Fixou-se, assim, um mecanismo indutor da implementação notadamente de seu objetivo final mitigatório e protetivo ao sistema climático, criando-se um feixe de finalidades que deveriam ser sintetizadas nas contribuições nacionalmente determinadas. Estas aplicam-se a todos os países partes do Acordo de Paris.

³¹⁹ RAJAMANI, Lavanya. Ambition and differentiation in the 2015 Paris agreement: interpretative possibilities and underlying politics. **The International and Comparative Law Quarterly**, [S. l.], v. 65, n. 2, 2016. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/24762361>. Acesso em: 3 out. 2022.

³²⁰ Artigo 3º A título de contribuições nacionalmente determinadas à resposta global à mudança do clima, todas as Partes deverão realizar e comunicar esforços ambiciosos conforme definido nos Artigos 4º, 7º, 9º, 10, 11 e 13, com vistas à consecução do objetivo deste Acordo conforme estabelecido no Artigo 2º. Os esforços de todas as Partes representarão uma progressão ao longo do tempo, reconhecendo a necessidade de apoiar as Partes países em desenvolvimento na implementação efetiva deste Acordo. Artigo 4º 1. A fim de atingir a meta de longo prazo de temperatura definida no Artigo 2º, as Partes visam a que as emissões globais de gases de efeito de estufa atinjam o ponto máximo o quanto antes, reconhecendo que as Partes países em desenvolvimento levarão mais tempo para alcançá-lo, e a partir de então realizar reduções rápidas das emissões de gases de efeito estufa, de acordo com o melhor conhecimento científico disponível, de modo a alcançar um equilíbrio entre as emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa na segunda metade deste século, com base na equidade, e no contexto do desenvolvimento sustentável e dos esforços de erradicação da pobreza. 2. Cada Parte deve preparar, comunicar e manter sucessivas contribuições nacionalmente determinadas que pretende alcançar. As Partes devem adotar medidas de mitigação domésticas, com o fim de alcançar os objetivos daquelas contribuições. 3. A contribuição nacionalmente determinada sucessiva de cada Parte representará uma progressão em relação à contribuição nacionalmente determinada então vigente e refletirá sua maior ambição possível, tendo em conta suas responsabilidades comuns porém diferenciadas e respectivas capacidades, à luz das diferentes circunstâncias nacionais.

Segundo o texto vigente, há um plexo de ações de conformidade que as Partes devem adimplir no âmbito de suas NDC's, que se convertem em obrigações acessórias, porém fundamentais, ao implemento do próprio Acordo: 1) cada Parte deve preparar, comunicar e manter sucessivas contribuições determinadas (Artigo 4.2); 2) As partes devem buscar medidas de mitigação como medidas domésticas, com o objetivo de alcançar os objetivos de tais contribuições (Artigo 4.2); 3) As NDC's sucessivas de cada Parte representarão uma progressão além da atual NDC, e devem refletir seu nível mais alto possível de ambição (Artigo 4.3); 4) todas as Partes devem fornecer as informações necessárias para a clareza, transparência e entendimento sobre o conteúdo da NDC (Artigo 4.8); 5) Cada Parte deverá comunicar uma NDC periodicamente (Artigo 4.9); 6) as partes devem prestar contas de suas NDCs. Na contabilidade apresentada, as Partes devem promover integridade ambiental, transparência, precisão, integridade, comparabilidade e consistência e garantir a prevenção de dupla contagem (Artigo 4.13); 7) cada parte deve fornecer regularmente as informações solicitadas; 8) cada parte deve elaborar um inventário nacional (em formato de Relatório) com as informações necessárias para acompanhar o progresso feito na implementação para alcançar sua NDC (Artigo 13.7).

Nesse sentido, o Artigo 4 (2) do Acordo previu uma obrigação vinculativa de conduta em relação às partes no trato mitigatório, determinando que cada Parte “preparará, comunicará e manterá” as contribuições sucessivas nacionalmente determinadas que pretende alcançar. Referiu, ademais, que as Partes adotarão medidas de mitigação domésticas, com o objetivo de alcançar os objetivos de tais contribuições³²¹.

As contribuições determinadas nacionalmente (NDC's) cobrem, por conseguinte, tanto aspectos de mitigação como de adaptação, juntamente com questões relacionadas a meios de implementação (por exemplo, capacitação, financiamento internacional e transferência de tecnologia). Alternando com o ciclo de apresentação de NDC's, exercícios periódicos de avaliação do progresso da implementação foram previstos para serem realizados pelas Partes do Acordo de Paris. Esses exercícios de balanço buscariam avaliar o progresso coletivo em direção

³²¹ RAJAMANI, Lavanya; BRUNNÉE, Jutta. The legality of downgrading nationally determined contributions under the Paris agreement: lessons from the US disengagement. **Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 29, n. 3, p. 537–551. Nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jel/eqx024>. Acesso em: 24 set. 2022.

ao alcance dos objetivos do acordo, e o Acordo de Paris destaca explicitamente que eles serão realizados à luz da melhor ciência disponível.

O item 4.3, ao referir que a apresentação das NDC's se aplica a todos os países, positiva e materializa, notadamente na faceta obrigacional mitigatória, o final do modelo de divisão fixa ou binária entre os países. Não há mais um enquadramento fixo entre os países partes, mas sim um destaque e alusão aposta o qual reforça "as circunstâncias nacionais de cada país". Passam, pelo regime vigente, as nações então a determinar a sua maior ambição climática faticamente possível.

Por essa razão, as contribuições figuram, assim, como um mecanismo jurídico híbrido e único. São híbridas porque os termos do Acordo requerem a necessidade de tomada de medidas no âmbito doméstico das partes para que esta construção normativa seja efetiva. É dizer, a pactuação internacional demanda que os Estados partes do tratado, para além das questões procedimentais como a comunicação de suas NDC's à comunidade internacional, adotem as medidas para sua implementação doméstica de fato se concretizar. E as partes, ao ratificarem o Acordo nestes termos, concordaram voluntariamente com este mecanismo jurídico híbrido. Concordam, portanto, em cumpri-lo no plano doméstico.

A voluntariedade das contribuições, perante o regime internacional, foi a forma encontrada pela arquitetura do regime internacional para assegurar a própria viabilidade do Acordo³²². Não surpreende que o Acordo tenha sido assinado e ratificado em tempo recorde. Como nenhum país assumiria de modo rígido compromissos de mitigação de emissões, mas sim atribuía-se a cada parte a definição de seus patamares de redução, a lógica de uma cooperação voluntária e de ambição crescente de longo prazo serviria como incentivo e facilitador à adesão de seus termos.

O Acordo de Paris previu originalmente que os países atualizassem suas NDC's a cada cinco anos. Mas, dada a grande lacuna entre os cortes de emissões necessários para limitar o aquecimento global a 1,5°C e as reduções de emissões atualmente planejadas nas NDC's depositadas, o Pacto Climático de Glasgow, firmado em novembro de 2021, convocou todos os países a revisitarem e fortalecerem as metas de suas NDCs ainda em 2022 (Decisão 1/CMA.3). Consoante declarou as

³²² Criticando os modelos de tratados internacionais que falecem de mecanismos de *enforcement* ou executoriedade compulsória, confira-se: BARRETT, Scott. Climate treaties and the imperative of enforcement. **Oxford Review of Economic Policy**, Oxford, v. 24, n. 2, p. 239-258, 2008.

Nações Unidas, a intenção é de que as novas rodadas de atualizações aumentem a ambição mitigatória por meio de cortes mais acentuados de emissões, assim como medidas de adaptação mais expansivas. As contribuições atuais, e seus incrementos futuros seriam, segundo ressaltou as Nações Unidas, essenciais para garantir um futuro habitável a todos no planeta³²³.

Assim, considerando-se os termos do vigente Acordo de Paris, alguns aportes conclusivos parecem essenciais.

Primeiro, uma leitura jurídica que confronta, portanto, a aplicabilidade do Acordo de Paris aos regimes regionais, constitucionais e infraconstitucionais internos de cada Parte deve ser compromissária e atenta à observação – que aqui se ressaltou – quanto ao *déficit* de atualização dos próprios termos e mesmo da redação da pactuação aos informes científicos que lhe são cronologicamente posteriores. Isto é uma premissa elementar aos operadores jurídicos.

A par disso, deve-se compreender que o objeto de proteção definido pela UNFCCC, desde sua criação, é uno, e este objeto não se alterou desde que estabelecido, e tampouco mudará doravante. E é um objeto de proteção definido de modo correto, pois respeitoso ao sumo da informação científica. Não foi alterado pelo vigente Acordo de Paris, inclusive porque o mesmo é um Acordo sob as bases (*under*) da Convenção-Quadro de 1992.

Logo, proteger o sistema climático para as presentes e futuras gerações é posto e afirmado como bem jurídico pela comunidade internacional em matéria de mudanças climáticas. É um conceito jurídico que decodifica de modo adequado a noção científica de sistema climático, e que soube interconectar acertadamente a funcionalidade do sistema com a aptidão e a capacidade de resiliência da humanidade. Não há qualquer equívoco na tradução jurídica da informação científica que erigiu na expressão “proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações” como o objeto maior de resguardo do ramo jurídico nominado Direito das Mudanças Climáticas.

Segundo, o objetivo final traçado pela UNFCCC, ao redigir seus termos em 1992 (estabilizar os níveis de emissões antropogênicas em um determinado patamar,

³²³ Nota explicativa das Nações Unidas sobre as Contribuições Nacionalmente Determinadas e o atual pedido de novas atualizações das Contribuições em 2022 podem ser consultados em: UNITED NATIONS. Climate Action. **All About the NDCs**. Geneva, 2022. Disponível em: <https://www.un.org/en/climatechange/all-about-ndcs>. Acesso em: 25 ago. 2022.

a fim de evitar uma interferência perigosa no sistema climático), é um objetivo que traduziu normativamente a realidade físico-científica do sistema climático de 1992, e as então demandas mitigatórias postuladas pelo IPCC e condizentes ao mesmo.

Em 2023, a bem de se cumprir o objetivo preconizado pela norma inaugural do regime jurídico das mudanças climáticas, será preciso, no somatório dos esforços mitigatórios, pelo menos neutralizar as emissões de CO₂ até 2050 (chegar a um resultado zero entre as emissões e os abatimentos³²⁴), e ainda se buscar, já no curto prazo, um horizonte de emissões negativas, para que o mesmo objeto jurídico e final de proteção esteja resguardado de modo eficiente, e não teatral ou fantasioso. Atingir a neutralidade das emissões de carbono até o meio do século, não mais tardar, e iniciar um saldo negativo de emissões antrópicas, é a atualização, portanto, cientificamente coerente do comando que fora inserto na redação original do artigo 2º³²⁵ da UNFCCC.

No somatório atual de esforços, aliás, sabe-se que há um flagrante descumprimento das metas e dos patamares de redução de emissões indicados pela ciência como necessários. Hoje, como se viu, face à negação, demora e letargia em se adotar as medidas de mitigação necessárias, acrescida à inércia e ao caráter cumulativo que as emissões pretéritas representam em termos de permanência na atmosfera, desencadeando efeitos prejudiciais no demais componentes do sistema, faz com que os imperativos de ação doravante necessários obrigatoriamente outros.

A demanda científica pelo alcance, em um horizonte temporal próximo, de um saldo de emissões negativas é um dos tantos elementos fáticos que indica, aliás, e

³²⁴ O IPCC define “Emissões Líquidas zero de CO₂” da seguinte forma: Uma condição que ocorre quando a quantidade de CO₂ emitida para a atmosfera por atividades humanas é igual à quantidade de CO₂ removida da atmosfera pelas atividades humanas durante um período especificado de tempo. IPCC, AR6, Sumário Técnico. ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 48. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 07 out. 2022.

³²⁵ “Artigo 2. O objetivo final desta Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes é o de alcançar, em conformidade com as disposições pertinentes desta Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável”. Íntegra do Decreto n.º 2652/1998, que promulga a Convenção-Quadro no Brasil pode ser consultado em: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998.** Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, DF: Presidência da República, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 17 out. 2021.

como se verá pormenorizadamente no capítulo seguinte, que se está, no plano fático, cientificamente reconhecendo que o quadro físico atual do sistema climático é de desequilíbrio. Já há a falência de sua resiliência natural enquanto capacidade de auto-regeneração (o sistema já precisa de auxílio antrópico para recompor-se a um padrão de comportamento adequado e compatível à resiliência humana) e, portanto, já está o bem jurídico elegido pelo Direito das Mudanças Climáticas manifestamente violado.

O sentido e a assimilação jurídica destes dados serão trabalhados no próximo capítulo, que trata do segundo conceito elementar e categoria jurídica que se reputa central à compreensão do conteúdo afeto ao regime jurídico das mudanças climáticas: o dano climático.

Na realidade posta, a comunidade científica em consenso reporta que apenas e tão somente com a acelerada redução até completa neutralização³²⁶ das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa, particularmente do CO₂, mas igualmente aos demais, associada ao impulsionado de emissões negativas, é que se consideram viáveis, e com respaldo científico, as perspectivas de se buscar um resguardo futuro, com vistas à efetividade, de um sistema climático que já manifesta robustos efeitos deletérios, parte deles irreversíveis, em todos os seus componentes (atmosfera, biosfera, criosfera, superfície terrestre e oceanos).

Em complemento, assim como os termos e expressões que remetem aos conceitos científicos, seja pela UNFCCC, seja pelo vigente Acordo de Paris, devem sempre ser escrutinados perante a versão mais atual de conhecimento científico disponível sobre as mudanças climáticas antropogênicas, também a principiologia atinente ao regime jurídico internacional deve ser hábil a refletir a atualização científica e fática disponível.

Portanto, no próximo tópico se alinham premissas essenciais à racionalidade e à compreensão que se reputam elementares de serem abordadas quanto aos

³²⁶ Consoante asseverou Raymond Pierrehumbert, um dos autores líderes na redação do Relatório Especial 1,5 ° C do IPCC de 2018, todos os outros mecanismos (naturais e artificiais) para mitigação do quantitativo de emissões que resultam, principalmente, da queima de combustíveis fósseis e liberação à atmosfera, são sabidamente secundários em relação à mitigação de emissões e, portanto, devem ser tratados como medidas acessórias, incapazes, por si só, de promoverem a redução das aludidas emissões na velocidade e no percentual já bem compreendidos pela ciência como imprescindíveis para a não transposição dos pontos de inflexão do sistema climático planetário. Em artigo redigido em agosto de 2019, Raymond foi categórico já no título de suas reflexões: “Não existe um plano B para lidar com a crise climática”. PIERREHUMBERT, Raymond. There is no plan B for dealing with the climate crisis. **Bulletin of the Atomic Scientists**, [S. l.], v. 75, n. 5, p. 215-221, 2019. Disponível em: <https://thebulletin.org/2019/08/there-is-no-plan-b-for-dealing-with-the-climate-crisis/>. Acesso em: 08 mar. 2021.

princípios do regime jurídico internacional das mudanças climáticas, as quais invariavelmente perpassam pelo confronto com a realidade do sistema climático em 2023. Reprisar as bases conceituais que permitiram a concepção de cada um dos princípios insertos na normatização internacional é importante, mas quiçá muito mais relevante seja dar-lhes à devida atualização ao contexto fático e científico atuais.

2.4.4 Os princípios fixados pelo regime internacional sobre mudanças climáticas e sua imprescindível contextualização ante a realidade do sistema climático em 2023

Ao se abordar os princípios apostos pelo regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas, pretende-se cumprir com um desiderato em específico. Comentando o histórico e o sentido dos princípios que constaram na redação da Convenção-Quadro, assim como toda a principiologia incidente em pactuações internacionais de modo geral há, reconhece-se, substancial doutrina³²⁷³²⁸ de referência, que em muito supre a necessidade de maiores considerações teóricas sobre o tema.

Todavia, há uma reflexão necessária e imprescindível, que compele a atualização do sentido e da incidência dos princípios apostos em 1992 ao contexto de realidade atual. Seja em razão da evolução do conhecimento científico sobre a matéria, seja em razão do incremento do quadro de aceleração do fenômeno antrópico em curso, que confere um grau de urgência singular. E tais circunstâncias sopesam igualmente sobre a principiologia aposta na norma fundacional. Simplesmente não há como manter a invocação e a incidência concreta dos princípios sem confrontá-los com a realidade vigente.

Ora, toda a gestão jurídica que, sobre as bases de normas postas, é chamada a decidir, deve ser consentânea do avanço científico que se produziu desde que inaugurado o regime jurídico sobre mudanças climáticas. E é este avanço científico que dita, ou deveria ditar, o modo como os demais sistemas devem atuar sobre as informações dadas, incluindo os sistemas político, econômico e jurídico. A exigência, em particular, de atualização das respostas jurídicas ao conteúdo da informação

³²⁷ SANDS, P.; PEEL, J. (ed.). **Principles of international environmental law**. 3 rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

³²⁸ KISS, Alexandre; SHELTON, Dinah. **Guide to international environmental law**. Leiden: Martinus Nijhoff Publishers, 2007.

científica é posta no próprio Acordo de Paris, que em várias passagens cobra o manuseio de seu conteúdo em deferência à atualização da informação científica.

Nesse sentido, não se pode mais falar, por exemplo, que a atuação sobre as causas das mudanças climáticas é uma atuação sempre precaucional em quaisquer circunstâncias. Quando a ciência informa como um fato estabelecido que a causa das mudanças observadas no funcionamento do sistema climático é antrópica e se materializa nas emissões de gases de efeito estufa, ela atesta que a mitigação de emissões prescrita se ampara de modo proeminente em prevenção. É prevenção porque conhece-se a causa com certeza científica.

Não se pode, tampouco, abordar a demanda de respeito à equidade entre gerações, ancorando-se apenas nas premissas de doutrinadores que auxiliaram a construir a noção inicial de equidade intergeracional, como Edith B. Weiss³²⁹ ou Hans Jonas³³⁰. Em 2023, a informação científica é robusta em confirmar que um nível de concretude na promessa de equidade intergeracional, que pressuporia a entrega de condições de vida e de qualidade de vida similares no futuro, sequer é mais possível de se ver implementado.

As gerações futuras já receberão um fardo desproporcional da crise climática em curso, circunstância que implica seja também a noção de equidade intergeracional considerada sobre outras escalas comparativas e, por evidente, com diferentes consequências em incidência concreta.

Aqui, por conseguinte, ao se revisitar os princípios apostos pelo regime jurídico internacional em matéria de mudanças climáticas, se procede a reflexões ora essenciais ao sentido que representa sua incidência e conformidade quando atualizadas suas bases de racionalidade ao contexto atual.

2.4.4.1 Princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, e respectivas capacidades, à luz das diferentes circunstâncias nacionais

Pois bem, muito antes da regulação, em particular, sobre a temática das mudanças climáticas antropogênicas, o Direito Internacional de modo amplo já

³²⁹ WEISS, Edith Brown. **In fairness to future generations**: international law, common patrimony, and intergenerational equity. New York: Transnational Publishers, 1989.

³³⁰ JONAS, Hans. **O princípio da responsabilidade**. Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.

reconhecia³³¹ que, embora sua construção ocorra em respeito à soberania de cada Estado, com igualdade formal na representação das partes, haveria manifesta discrepância e inequidade entre a realidade de cada uma na prática, e isto não apenas ao trato da matéria climática. A ideia motriz de se afirmar, portanto, diferentes nuances de responsabilidades a nações pactuantes no âmbito do regime jurídico internacional já seria conduzida, em um primeiro momento, às questões ambientais gerais³³²³³³ e, por conseguinte, à temática das mudanças climáticas antropogênicas, sem prejuízo de similares conformações em outras temáticas, a exemplo das relações comerciais.

Especificamente no regime internacional ambiental, o ponto de partida para o princípio pode ser identificado ainda em 1972, no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a Conferência de Estocolmo. Embora o termo não fosse explicitamente mencionado na declaração resultante (Declaração de Estocolmo), a base para sua compreensão já era nela expressa. Declarava-se, então, sobre como garantir que o potencial de evolução dos países em desenvolvimento, na formação de políticas nacionais, fosse assegurado, bem como eram feitas afirmações sobre as circunstâncias dos países em desenvolvimento que precisariam ser consideradas no planejamento e no desenvolvimento de recursos (princípios 11 e 12). Além disso, a necessidade de assistência técnica e financeira para o alavancar de políticas ambientais já era igualmente reconhecida. Outra representação do princípio, incluída na Declaração, seria no sentido de que à medida que os países desenvolvidos aplicassem os padrões ambientais internacionais poderia ser eventualmente inadequada e de custo social injustificado para os países em desenvolvimento (princípio 23).

Finalmente, o Princípio 24 da Declaração de Estocolmo afirmava que assuntos internacionais relativos à proteção e melhoria do meio ambiente deviam ser tratados em espírito de cooperação por todos os países, grandes e pequenas nações, em pé

³³¹ STONE, C. D. Common but differentiated responsibilities in international law. **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 98, n. 2, p. 276, 2004.

³³² Outros instrumentos normativos internacionais mencionam o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, a exemplo da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (adotada em 10 de dezembro de 1982, e em vigor desde 16 de novembro de 1994), e o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (adotado em 16 de setembro, e em vigor desde 1 de janeiro de 1989).

³³³ FERREIRA, Patricia Galvão. Differentiation in international environmental law. In: CRAIK, Neil *et al.* **Global environmental change and innovation in international law**. Cambridge: Cambridge University Press, July 2018. p. 21-41.

de igualdade, mas que se deveria levar em consideração a soberania e os interesses de todos os Estados.

No âmbito específico da temática das mudanças climáticas, ainda na Conferência Ministerial sobre poluição atmosférica e mudança climática realizada em Noordwijk, na Holanda, em novembro de 1989, já se ventilava o endosso ao princípio no âmbito de uma pactuação internacional que fosse redigida especificamente sobre o tema³³⁴. A Conferência seria um marco importante no contexto de reuniões preparatórias à base de construção da UNFCCC, vez que nela se inovou no campo da negociação internacional, realizando-se consultas e discussões entre todos antes e durante a conferência, as quais culminaram com a adoção de uma declaração tomada por consenso de todas as partes presentes, a chamada Declaração de Noordwijk.

Conforme mencionado na própria Declaração, as questões abordadas seriam aprofundadas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas e pela Segunda Conferência Mundial do Clima em Genebra, em novembro de 1990. Quando realizada a Segunda Conferência Ministerial sobre o Clima³³⁵, ocorrida em Genebra, entre 29 de outubro e 07 de novembro de 1990, fixavam-se novamente as bases para a concepção da UNFCCC no biênio seguinte, e era publicada uma nova declaração conjunta.

Nela os participantes reconheciam uma série de princípios, incluindo o conceito de mudança climática como uma preocupação comum da humanidade, o princípio da equidade intergeracional e das responsabilidades comuns, mas diferenciadas dos países em diferentes níveis de desenvolvimento, assim como o conceito de desenvolvimento sustentável, e o princípio da precaução.

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas estaria presente então de modo expresso na Declaração do Rio de 1992, em seu Princípio 7. Nele se afirma que os Estados iriam cooperar, em espírito de parceria global, para a

³³⁴ NOORDWIJK Declaration on Climate Change. Atmospheric Pollution and Climatic Change. Ministerial Conference. Held at Noordwijk, The Netherlands on November 6-7, 1989. Íntegra da Declaração de Noordwijk pode ser acessada em: NOORDWIJK Declaration on Climate Change. Atmospheric Pollution and Climatic Change. Netherlands, Nov. 6-7, 1989. Disponível em: <https://ntrl.ntis.gov/NTRL/dashboard/searchResults/titleDetail/PB90210196.xhtml>. Acesso em: 01 out. 2022.

³³⁵ UNFCCC. (1993, May). 'The Second World Climate Conference'. Disponível para consulta em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **The Second World Climate Conference**. [S. l.], 1993. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/ccsites/senegal/fact/fs221.htm>. Acesso em: 18 fev. 2022.

conservação, proteção e restauração da saúde e da integridade do ecossistema terrestre, e que, considerando as diversas contribuições para a degradação do meio ambiente global, os Estados teriam responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Os países desenvolvidos reconheciam a responsabilidade que lhes caberia na iniciativa da busca internacional do desenvolvimento sustentável, tendo em vista as pressões históricas exercidas por suas sociedades sobre o meio ambiente global e as tecnologias e os recursos financeiros que controlam.

O princípio seria então apostado no texto da Convenção-Quadro, e sua expressão designativa, consistiu, em essência, como sintetizam Harald Winkler e Lavanya Rajamani³³⁶, em dois elementos. Em primeiro lugar, o princípio delinea e aclara que as responsabilidades em matéria de mudanças climáticas são compartilhadas por todos, o que significa que todas as nações possuem direitos, mas que todas estão obrigadas em deveres, deveres em se envolverem nas medidas de resposta adequadas às mudanças climáticas. O aspecto de que as responsabilidades são “comuns” reforça que se originam do simples fato de que o sistema climático é uma unidade de dimensão planetária, e que todos os países serão, ou já são, afetados pelas mudanças climáticas³³⁷. Seria, portanto, sempre uma responsabilidade e preocupação comum da humanidade.

Além disso, cada país assumia o compromisso de reconhecer que a legislação nacional e as políticas relativas a esta questão não seriam apenas uma questão de jurisdição doméstica. Uma vez que os efeitos das mudanças climáticas, assim como o sistema climático, são globais, também se fixava a compreensão de que era necessário levar em consideração todo o cenário da comunidade internacional ao se decidir sobre tais questões, ainda que estas decisões fossem executadas nos planos comunitários, nacionais ou mesmo subnacionais.

O princípio então se posicionaria como uma característica propriamente definidora do regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas. Ele seria uma forma explícita de reconhecimento de uma das miradas ao multifacetado conceito de justiça climática³³⁸. Reconheceu-se que as partes da Convenção variavam tanto em

³³⁶ WINKLER, Harald; RAJAMANI, Lavanya. CBDR&RC in a regime applicable to all. **Climate Policy**, [S. l.], v. 14, n. 1 2013. DOI:10.1080/14693062.2013.791184. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14693062.2013.791184>. Acesso em: 18 fev. 2022.

³³⁷ STONE, Christopher D. Common but differentiated responsibilities in international law. **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 98, n. 2, p. 276-301, 2004

³³⁸ POSNER, Richard; WEISBACH, David. **Climate change justice**. Princeton: Princeton University Press, 2015.

seus níveis de responsabilidade em causarem as alterações climáticas, assim como em suas capacidades para as enfrentar de modo adequado, dele então extraído-se a base inicial para diferenciação entre as partes. Seu cumprimento busca minimizar a assimetria entre as partes tanto no contributo pretérito que deram em causar as mudanças climáticas, quanto em suas distintas aptidões para enfrentar suas consequências. Não descuida o princípio de enaltecer que os reflexos prejudiciais que hoje são sentidos resultam de emissões geradas ainda em séculos passados, primordialmente pelas nações desenvolvidas, e que estes reflexos são igualmente mais gravosos a nações menos desenvolvidas.

Conforme reforçam Contipelli e Giordani³³⁹, é perceptível a vinculação do princípio com a ideia de justiça climática no plano entre nações, compreendida esta como um valor fundamental que se direciona à proteção do direito humano ao resguardo do sistema climático, e que deveria engajar a promoção de esforços cooperativos e solidários. Reforçam, corretamente, que subjaz ao princípio o intuito de se conectar as relações de poder entre as partes, orientando a definição de encargos, os quais se pretendiam fossem compatíveis com as respectivas contribuições históricas e atuais para o agravamento do fenômeno.

Originalmente, além da contribuição histórica distinta ao acúmulo de emissões de gases de efeito estufa (emissões pretéritas), as chamadas emissões *per capita* e os estágios de desenvolvimento diferentes, também as vulnerabilidades atuais e futuras à exacerbação do fenômeno (capacidades distintas de resposta), foram os fatores tomados, por consenso, em consideração pelo regime internacional. Estas foram as premissas que, segundo reforça Brunneé, fundaram e assentaram a conformação inicial do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas³⁴⁰.

Em seu primeiro delineamento, ele seria então prescrito pela Convenção em 1992. A UNFCCC estabeleceria, em primeira abordagem, o que se compreendeu como uma incidência plena do princípio no regime internacional de mudanças climáticas. Embora sem metas de mitigação rígidas e com prazos vagos de

³³⁹ CONTIPELLI, Ernani; GIORDANI, Thais. Evolução institucional do Princípio das Responsabilidades Comuns, mas Diferenciadas, e Respectivas Capacidades (PRCDRC) no sistema internacional climático. **Revista Eletrônica de Direito do Centro Universitário Newton Paiva**, Belo Horizonte, n. 40, p. 37-52, jan./abr. 2020.

³⁴⁰ BRUNNEÉ, Jutta. 'Climate change, global environmental justice and international environmental law, *In: EBBESSON, Jonas; OKOWA, Phoebe (ed.). Environmental law and justice in context.* Cambridge: University Press 2009. p. 316-17.

cumprimento, a Convenção fixou uma abordagem concreta e inicialmente estanque de diferenciação prevista pelo princípio. Afirma-se dessa forma porque todos os países que estariam sujeitos a compromissos mitigatórios futuros eram postos em um anexo separado da Convenção – Anexo I. E os demais seriam arrolados como os países não Anexo I. A Convenção tomaria, portanto, uma opção de divisão binária e estanque.

É dizer, uma forte e rígida diferenciação concreta tornou-se o paradigma inicial do regime jurídico sobre mudanças climáticas no plano internacional. Esta medida, como já se referiu, se revelaria uma decisão não exitosa no modo de coordenar os esforços das partes ao enfrentamento escorreito do fenômeno das mudanças climáticas antropogênicas, e em muito abalou a própria credibilidade e aptidão das tratativas internacionais ao manuseio do tema.

O insucesso desta abordagem rígida foi se revelando com robutez, e são muitos os fatores já reportados pela doutrina para o fracasso deste modelo de divisão. Como refletem Harald Winkler e Lavanya Rajamani³⁴¹, o mundo havia mudado consideravelmente desde a celebração da Convenção em 1992, e ainda que persistissem existindo diferenças significativas entre as nações partes, uma reinterpretação do princípio das responsabilidades viu-se gradualmente consolidar-se como imprescindível, reconhecendo-se que todas as partes deveriam de alguma forma concreta se empenhar no trato precípua mitigatório, ainda que alguns devessem de modo evidente agir mais do que outros.

Assim, a partir da Conferência das Partes em Durban, iniciou-se o desenvolvimento da chamada Plataforma Durban³⁴² para aprimoramento das ações mitigatórias, e no encontro de Warsaw seria tomada a decisão de avançar na Plataforma Durban. Em seguimento, o Acordo de Lima ficaria marcado por conter vinte e cinco referências a "responsabilidades comuns, mas diferenciadas", iniciando um processo de diálogo para renegociação dos termos em que originalmente proposto e operacionalizado. Consoante refletem Farber e Carlarne, sobre o contexto à época, ali se teria fixado a base de discussão entre as Partes para uma evolução e algum

³⁴¹ WINKLER, Harald; RAJAMANI, Lavanya. CBDR&RC in a regime applicable to all. **Climate Policy**, [S. l.], v. 14, n. 1 2013. DOI:10.1080/14693062.2013.791184. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14693062.2013.791184>. Acesso em: 18 fev. 2022.

³⁴² UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Decision 1/CP.17**. Establishment of an Ad Hoc Working Group on a Durban Platform for Enhanced Action, 2011 (15 de março de 2012) FCCC/CP/2011/9/Add.1. Durban, 2012.

progresso na definição do princípio. Pontuou-se que os países deveriam trabalhar para garantir que um acordo em 2015 conseguisse “refletir o princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas e respectivas capacidades, à luz das diferentes circunstâncias nacionais”³⁴³.

O ápice da mudança de paradigma e de leitura corrente do princípio vê-se aposto pelo regime jurídico internacional no Acordo de Paris³⁴⁴. No Acordo de Paris, que segue regido pelos princípios da Convenção, o princípio ainda se faz presente, mas assume visivelmente contornos distintos, os quais devem estar bem compreendidos.

Primeiro, e onde ele se percebe mais atenuado, é na faceta mitigatória. A aposição da expressão à luz das capacidades nacionais, somando-se à inserção dos mecanismos de contribuições nacionais determinadas, consolidou uma perspectiva flexível de que cada Parte busque a sua maior ambição e contribuição na redução de emissões possível, e que este seja um movimento sempre em escala ascendente. Manteve-se a exigência de suporte financeiro dos países desenvolvidos aos recursos necessários à aceleração das mitigações, mas ressaltou-se que a dinâmica mitigatória apenas seria exitosa se houvesse uma ambição global neste sentido. É uma notória assimilação da importância maior do conteúdo científico sobre a decisão das partes. Assimila o teor do Acordo de Paris que o orçamento global de carbono remanescente é em si único, assim como o sistema climático é igualmente uno.

Em paralelo, a exigência de se cumprir com o calendário de mitigação prescrito pelo sumo científico vê-se gradualmente assimilada pela expressiva maioria dos países em desenvolvimento, que passaram a renovar suas contribuições com promessas de alçar a neutralidade de emissões em meados do século, ainda que variando a descrição das formas e meios de alçar esta condição³⁴⁵, enaltecendo a

³⁴³ FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. p. 75.

³⁴⁴ RAJAMANI, Lavanya. Ambition and differentiation in the 2015 Paris agreement: interpretative possibilities and underlying politics. **The International and Comparative Law Quarterly**, [S. l.], v. 65, n. 2, p. 493-514, 2016. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/24762361>. Acesso em: 3 out. 2022.

³⁴⁵ A UNFCCC publicou relatório síntese das NDC's reportando as informações das 166 últimas NDCs disponíveis, representando 193 Partes do Acordo de Paris, incluindo as 142 NDCs novas ou atualizadas comunicadas por 169 Partes, registradas no registro das Nações Unidas para NDCs em 23 de setembro de 2022. O Relatório síntese pode ser consultado em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **FCCC/PA/CMA/2022/4**. Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement Fourth session Sharm el-Sheikh, 6–18 November 2022. [S. l.], 26 Oct. 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/619180>. Acesso em: 02 dez. 2022.

própria autodiferenciação proposta pelo Acordo. Agora, todas as partes (países desenvolvidos e países em desenvolvimento), a seu modo, anuíram perante o regime internacional em reduzir concretamente suas emissões.

Onde, por sua vez, a diferenciação ainda se faz presente e mais visível, no plano aposto pelo conteúdo de Paris, é no financiamento para as medidas de mitigação e de adaptação, assim como nas demandas de custeio às perdas e danos. O Acordo de Paris reafirma que os países desenvolvidos devem assumir a liderança na prestação de assistência financeira aos países menos dotados e mais vulneráveis. O financiamento climático é reconhecido como fundamental para a mitigação, para propiciar que investimentos em larga escala permitam reduzir significativamente as emissões. O Acordo igualmente endossa que o financiamento climático é também fulcral para a adaptação, devendo ser liderado pelas nações desenvolvidas, como medida imprescindível a viabilizar os ajustes necessários aos efeitos adversos e à redução dos impactos.

Tampouco, contudo, se deve deixar de ressaltar que as balizas que originalmente conformaram a base do princípio em 1992 (as contribuições históricas em emissões, as emissões *per capita*, e o endosso ao prosseguimento do crescimento de emissões em nações em desenvolvimento) igualmente mereceriam serem contextualizadas à realidade concreta. O permissivo de um modelo de desenvolvimento de perfil emissor, aliás, já em 1992 destoava do sumo da informação científica disponível sobre mudanças climáticas.

A anuência (e até incentivo) a que os países em desenvolvimento ainda aumentassem livremente suas emissões, aposta pela Convenção, com a justificativa de que este seria o modelo de desenvolvimento endossado no plano internacional, e pontuando-se que este seria hábil a auxiliar, por exemplo, na erradicação da pobreza, já no contexto de 1992, sequer deveria ter sido consignado com tais contornos. Acaso fosse a noção e modelo de desenvolvimento já lida em conjunto com a premissa (também inserta na norma fundacional) de incidência do princípio da precaução, desde a norma fundamental se teria exigido a priorização de modelos de desenvolvimento menos emissores, e não se anuído com a premissa equivocada de que a concepção de desenvolvimento exigiria invariavelmente um modelo intensivo em carbono. Na realidade atual, inclusive, as escolhas públicas e privadas que aludem e associam a noção de desenvolvimento como dependente do crescimento de emissões se revelam indefensáveis quando confrontadas à informação científica corrente.

A baliza da contribuição histórica, por sua vez, foi e segue sendo um dado elementar ao princípio, na medida em que ratifica a compreensão científica tanto sobre o período de latência das emissões na atmosfera, como também a própria inércia do sistema climático, e o lapso temporal mais extenso no qual a completude dos efeitos deletérios que irão seguir ocorrendo, ainda que cessadas as emissões. Nisso, contudo, o princípio também diz muito e deveria se projetar sobre as responsabilidades atuais e futuras em trajetórias de emissões.

Os efeitos do aquecimento do sistema climático hoje foram causados por emissões pretéritas, e isto é inegável, sendo reconhecida a exigência de dianteira das nações historicamente mais emissoras em todo o enfrentamento das mudanças climáticas pelo regime vigente. O quão perigosamente a humanidade, todavia, se aproxima e irá transpor o limite de uma mitigação reputada eficaz, contudo, é cientificamente prescrito como sendo definido pelas decisões sobre as emissões recentes, pelas emissões atuais e pelas emissões vindouras. E isto coloca países como o Brasil em um contexto de responsabilidade visivelmente distinto.

À guisa de se exemplificar, em outubro de 2021, análise do *Carbon Brief*³⁴⁶ consignaria que o Brasil é o quarto país que mais contribuiu para as emissões históricas de CO₂ (entre 1850 e 2021), depois apenas dos Estados Unidos, da China e da Rússia. Entre os anos de 1850 e 2021, o Brasil foi apontado pela análise como responsável por cerca de 5% do total das emissões históricas globais, principalmente em razão do desmatamento e demais mudanças no uso da terra, que agora são passíveis de medições científicas sensivelmente de maior acurácia. No auge do período de Pandemia, em 2020, o Brasil foi o único país do G20 a aumentar suas emissões de gases de efeito estufa. A média global foi de redução foi apontada pelo IPCC como próxima a 6%. O Brasil, contudo, no mesmo período aumentou em 9,5% as emissões ocorridas em território nacional³⁴⁷.

³⁴⁶ Análise do Carbon Brief de 2021 sobre os países que historicamente mais contribuíram no somatório de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera no último século e meio pode ser consultada em: CARBON BRIEF. **Analysis:** which countries are historically responsible for climate change? London, 5 Oct. 2021. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change>. Acesso em: 30 dez. 2021.

³⁴⁷ Análise das emissões de gases de efeito estufa do Brasil para o período de 1970-2020^o elaborada pelo sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima (SEEG) pode ser consultada em: POTENZA, Renata Fragoso. **Análise das emissões brasileiras de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2020.** [S. l.]: Observatório do Clima, 2021. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/seeg-9-analise-das-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-do-brasil-1970-2020/>. Acesso em: 24 set. 2022.

Perquirindo um levantamento progresso de perdas econômicas geradas em países face ao incremento das emissões em países terceiros, em julho de 2022 foi publicado levantamento conduzido por pesquisadores da Universidade de Dartmouth³⁴⁸. Os cinco países historicamente maiores emissores (Estados Unidos, China, Rússia, Brasil e Índia) causaram, segundo o levantamento, perdas econômicas de cerca de US\$ 6 trilhões de dólares, cerca de 11% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial entre 1990 e 2014. O estudo é o primeiro a avaliar os impactos econômicos que países individuais causaram a outros países por meio de suas contribuições para o aquecimento global. A pesquisa traça conexões diretas entre as emissões cumulativas por nação e as perdas e ganhos no produto interno bruto de 143 países para os quais há dados disponíveis.

De outra parte, também a abordagem do princípio a partir de uma análise sobre as emissões *per capita*, é capaz de revelar situações díspares quando os recortes de análises deixam de ser, por exemplo, apenas no âmbito nacional. Em 2018, o município que mais emitiu gases de efeito estufa no Brasil foi São Félix do Xingu, no Pará, com 29,7 milhões de toneladas brutas de CO₂ equivalente no ano. Cada morador de São Félix do Xingu, se divididas as emissões, teria emitido 225 toneladas de CO₂e por ano, quase 22 vezes mais que a média de emissões brutas *per capita* do Brasil, 12 vezes mais que as emissões *per capita* dos Estados Unidos e seis vezes mais que as emissões do Qatar, o país com maior emissão *per capita* do mundo. Em 2019, o município de Altamira, também no Pará, alçou a condição de maior emissor *per capita* nacional. Altamira, sozinha, emitiu mais gases de efeito estufa do que países como Noruega e Suécia³⁴⁹ no mesmo período.

Acaso o recorte das emissões *per capita* leve em consideração os indivíduos e seus consumos individuais, independentemente do país onde residem ou onde geram estas emissões, igualmente revelam-se cenários que não se limitam à divisões binária como indivíduos de países desenvolvidos e indivíduos de países em desenvolvimento. Analistas do *World Inequality Lab*, iniciativa liderada pela Escola de Economia de Paris e pela Universidade da Califórnia em Berkeley, apresentaram em 2022 uma avaliação

³⁴⁸ CALLAHAN, C. W.; MANKIN, J. S. National attribution of historical climate damages. **Climatic Change**, [S. l.], v. 172, n. 40, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03387-y>. Acesso em: 24 set. 2022.

³⁴⁹ WINKLER, Harald; RAJAMANI, Lavanya. CBDR&RC in a regime applicable to all. **Climate Policy**, [S. l.], v. 14, n. 1 2013. DOI:10.1080/14693062.2013.791184. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14693062.2013.791184>. Acesso em: 18 fev. 2022.

com foco em medidas variadas de renda dos consumidores. Na análise, verifica-se que a riqueza pessoal é mais representativa do que a riqueza nacional para explicar as fontes de emissões de gases de efeito estufa correspondentes. Consoante a pesquisa, o 1% mais rico da população mundial — os mais de 60 milhões de pessoas que ganham ao menos US\$ 109.000 por ano — são de longe a fonte de emissões de gases de efeito estufa que mais cresce. Eles são indivíduos que vivem em todo o mundo, com cerca de 37% nos Estados Unidos, mas cerca de 4,5% cada em países como o Brasil e a China.

Contudo, o vigente Acordo de Paris, conforme aponta Rajamani³⁵⁰, não introduziu novas formas de alocação de emissões como base interpretativas distintas ao princípio, e tampouco alterou seu arranjo de funcionamento para projetar as consequências futuras das emissões atuais e próximas. Escolhas como convergência para emissões *per capita* em situações concretas que fossem similares, ou diferenciação com base em emissões de sobrevivência contrapostas a emissões de luxo nunca alçaram os necessários consensos políticos. Ao se selecionar diferentes modos de considerar as disparidades entre as emissões, certamente poderia haver um salto qualitativo de análise, mas tais alterações até o momento não se materializaram, reforçando a dificuldade crítica ao trato do tema, e também a pressão exercida para que mudanças desta ordem não avancem.

Na realidade posta em 2023, portanto, o princípio segue sendo uma bússola a orientar as negociações internacionais no âmbito das conferências entre as partes, ainda que seu direcionamento seja visivelmente ora mais vocacionado à exigência de maiores esforços e contribuições dos países desenvolvidos ao financiamento de recursos e de tecnologias para alavancar a descarbonização, a transição energética equitativa, bem como o auxílio imprescindível à adaptação nos países em desenvolvimento, e também ao custeio das perdas e danos que superam a capacidade de adaptação possível. Contudo, tampouco nestas demandas consignadas pelo regime internacional há implementação e efetividade de cumprimento voluntário.

Os valores necessários ao financiamento climático em países em desenvolvimento seguem, ainda que tenham aumentado, em descumprimento com o

³⁵⁰ RAJAMANI, Lavanya. Ambition and differentiation in the 2015 Paris agreement: interpretative possibilities and underlying politics. **The International and Comparative Law Quarterly**, [S. l.], v. 65, n. 2, p. 493-514, 2016. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/24762361>. Acesso em: 3 out. 2022.

compromisso e metas de desembolsos já definidos. Segundo a mais recente análise da Organisation for Economic Co-Operation and Development (OCDE) sobre o tema, o aumento do financiamento climático em 2020 foi de 4%, mas segue aquém da meta voluntariamente acordada pelos países³⁵¹.

É cada vez mais evidente, portanto, que as negociações internacionais sob o regime da Convenção falham em avançar em outros vetores como balizas para a diferenciação, assim como, há muito, falham em abordar o acionamento de mecanismos para exigência do cumprimento daquilo que já foi pactuado, mas que segue sendo descumprido.

Estas circunstâncias, todavia, não afastam, mas ao revés, estimulam a que, por ocasião de apreciações em concreto de demandas em juízo, as próprias limitações da diplomacia internacional para refletirem a realidade das disparidades e incoerências do modo como o princípio vem sendo tratado no plano voluntário possam ser tomadas em consideração. Aos julgadores, o princípio há de ser compreendido em sua evolução histórica e estágio atual, assimilando-se e não se ignorando as limitações do regime internacional para bem reger as diferenças de modo exitoso, e inclusive para projetar as responsabilidades futuras, e sobre elas decidir em concreto.

2.4.4.2 Princípio da equidade intergeracional

Como racionalidade essencial à compreensão da alusão ao princípio da equidade intergeracional no contexto de uma pactuação internacional sobre mudanças climáticas, está a tônica e obviedade da existência de consequências à humanidade, sejam elas benéficas ou prejudiciais, que estão atreladas à temporalidade. É o princípio que lança as devidas luzes a uma segunda perspectiva corrente da noção de justiça climática, agora atrelada à divisão entre gerações humanas.

As bases que conformaram a concepção original da noção de equidade remontam ao contexto de discussões públicas e de produção de pesquisa que antecede a própria elaboração dos termos da UNFCCC, a exemplo de referências

³⁵¹ OCDE, 2022. Aggregate trends of climate finance provided and mobilised by developed countries in 2013-2020. Relatório disponível para consulta em: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Aggregate trends of climate finance provided and mobilised by developed countries in 2013-2020**. Paris: OCDE, 2022. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/aggregate-trends-of-climate-finance-provided-and-mobilised-by-developed-countries-in-2013-2020-d28f963c-en.htm>. Acesso em: 25 set. 2022.

teóricas de autores como Edith Brow Weiss, que afirmava a função das presentes gerações como detentoras de obrigações para com as gerações futuras, e que estas obrigações por certo poderiam se transformar em normas jurídicas executórias³⁵².

Subjacente à noção de equidade intergeracional estaria, contudo, o aporte de pesquisas relacionadas aos limites de crescimento populacional e a correlata administração exitosa dos recursos naturais, e a aposição de uma exigência adequada no patamar de consumo dos recursos (e mesmo das matérias-primas fósseis), de modo a que não se comprometesse a qualidade de vida das gerações futuras enquanto gozo destes recursos.

A equidade intergeracional coloca, portanto, uma segunda camada ou viés de análise também fundamental ao conceito de justiça climática, agora enquanto justiça entre diferentes gerações da humanidade. A primeira e mais conhecida camada de análise, acima referida, diz com a previsão de responsabilidades diferentes aos países desenvolvidos e em desenvolvimento pelo regime internacional, considerando-se o histórico de emissões e as condições de desenvolvimento como condições díspares para o enfrentamento adequado das causas e das consequências das mudanças climáticas.

Uma segunda camada de análise foca-se, por sua vez, na busca de uma salvaguarda de direitos a aqueles que não deram causa ao aquecimento em curso (independentemente do Estado onde habitam ou irão futuramente habitar), e que sequer possuem voz, poder ou capacidade para decidirem e votarem em seus representantes para estas questões é a base de consideração alusiva à equidade entre gerações. Empenha-se em demandar a equidade para que as próximas gerações não sofram com as decisões atuais que apenas terão seus efeitos completamente materializados no futuro. Deduziu-se, nos termos da Convenção, que o respeito à equidade intergeracional seria uma forma de se materializar o próprio respeito e deferência à informação científica, e conseqüentemente exigir que este princípio fosse um vetor da exigência de esforços compatíveis com a manutenção de um sistema climático em condições perenes de adequada funcionalidade à humanidade. É, em si mesma, a própria invocação do bem jurídico erigido pelo Direito das Mudanças Climáticas, a proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações.

³⁵² WEISS, Edith Brown. Intergenerational equity: a legal framework for global environmental change. *In*: WEISS, Edith Brown (ed.). **Environmental change and international law: new challenges and dimensions**. [S. l.]: The United Nations University, 1992. p. 406.

No curso dos anos que permeiam o teor da Convenção de 1992 e a sobrevivência do Acordo de Paris, é visível, contudo, a influência de várias conformações e pesquisas, notadamente sob bases e perspectivas econômicas, focadas em perquirir qual seria a medida de esforço em concreto que se poderia ou mesmo deveria demandar de cada geração humana no enfrentamento das mudanças climáticas. Análises focaram principalmente sobre a escala do trato mitigatório, que implicaria redução do uso e consumo de bens ambientais, mas que fosse considerada adequada e suficiente. É notório, no curso destas décadas, como igualmente reporta a doutrina³⁵³, a robusta influência que a discussão da exigência em se reduzirem as emissões, sob um prisma de análise de custo e benefício (inclusive porque apostado na norma fundacional), acabaria então justificando a procrastinação ao trato mitigatório³⁵⁴.

Desde o trabalho seminal de William Cline, publicado no mesmo ano de 1992³⁵⁵, assim como levantamentos posteriores de Nordhaus³⁵⁶, há uma sensível influência da literatura econômica em considerar as mudanças climáticas como um problema também de definição a que se visassem parâmetros de equidade intergeracional como demanda aos modos pelos quais os recursos naturais precisariam ser geridos. Durante muitos anos, já vigendo a Convenção-Quadro, persistiu-se e reforçou-se que os custos das medidas de mitigação das mudanças climáticas teriam que ser sopesados por impactarem o consumo humano de recursos no presente, ainda que aumentassem consumos em momentos futuros, na medida em que permitissem que as consequências deletérias causadas pelas mudanças climáticas fossem minoradas.

Estas abordagens, contudo, sempre partiram de uma premissa (que ora se vê limitada de análise^{357/358}) de que as mudanças climáticas antropogênicas ocorreriam em um ritmo relativamente lento – um ritmo que sempre permitiria aos ecossistemas e à

³⁵³ DASGUPTHA, Partha; MÄLER, Karl-Goram; BARETT, Scott. Intergenerational equity, social discount rates and global warming. In PORTNEY, Paul; WEYANT, John (ed.). **Discounting and intergenerational equity**. Washington, D.C.: Resources for the Future, 1999.

³⁵⁴ COLE, Daniel. The Stern review and its critics: implications for the theory and practice of benefit-cost analysis. **Nat. Res. Journal**, [S. l.], v. 48, n. 53. 2008.

³⁵⁵ CLINE, William R. **The economic of global warming**. Institute for international Economic, 1992.

³⁵⁶ NORDHAUS, William D. **Managing the global commons**. The economics of climate change. [S. l.]: MIT Press, 1994.

³⁵⁷ DIETZ, S. *et al.* Economic impacts of tipping points in the climate system. **Proceedings of the National Academy of Sciences, PNAS**, [S. l.], v. 118, n. 3, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.1073/pnas.210308111>. Acesso em: 25 set. 2022.

³⁵⁸ ROSE, Steven *et al.* Cross-working group box economic: estimating global economic impacts from climate change. In: PÖRTNER, H. O. (ed.) **Cross-chapter boxes and cross-working group boxes**. Cambridge: Cambridge Economic Press, 2021.

humanidade se adaptarem a contento –, sendo que seus impactos, ainda que adversos, sempre seriam em alguma medida reversíveis. Ainda em 2013, na obra *The Climate Casino*³⁵⁹, William Nordhaus, embora ventilasse a necessidade de uma espécie de seguro como prêmio a ser pago em situações catastróficas como o alçar dos pontos de inflexão no sistema climático, ainda assim voltaria a enaltecer que as ações mitigatórias deveriam ser lentas e modestas, porque seus custos seriam muito elevados quando contrapostos aos benefícios, mesmo que sopesados em bases de equidade intergeracionais. Obviamente análises como estas influenciaram sobremaneira o ritmo em que as ações mitigatórias foram (e não foram) sendo tomadas³⁶⁰.

A concepção originalmente aposta nos termos da Convenção para o princípio da equidade se veria, todavia, em parte reformulada pelo Acordo de Paris, mas não ainda naquilo em que atualmente se mostra essencial. Ainda não atenta o teor do Acordo de Paris³⁶¹ para uma análise de equidade intergeracional que efetivamente considere a sobrevivência de um ritmo descontrolado, abrupto e não linear de aquecimento do sistema climático, e a correlata possibilidade de extinção humana como consequência das mudanças climáticas antropogênicas.

Mantendo a oposição ao princípio, na medida em que o Acordo é regido sob as bases da Convenção, a tônica aposta desde o preâmbulo do Acordo de Paris foi, sem alterar o princípio da equidade intergeracional, trabalhar de modo concomitante também a demanda de equidade intrageracional³⁶².

A equidade aposta nos termos do Acordo de Paris, portanto, para além de sopesar a equidade entre gerações (atuais e futuras), igualmente demandou que, no seio da mesma geração, a busca de equidade fosse um caminho de respeitar, promover e considerar suas respectivas obrigações em matéria de direitos humanos,

³⁵⁹ NORDHAUS, William. **The climate casino**: risk, uncertainty, and economic for a warming world. New Haven : London : Yale University Press, 2013.

³⁶⁰ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Climate tipping points**: insights for effective policy action. Paris: OECD, 02 dez. 2022. Disponível em: <http://doi.org/10.1787/abc5a69e-en>. Acesso em: 25 set. 2022.

³⁶¹ SEGGER, Marie-Claire Cordonier. Intergenerational justice in the Paris agreement on climate change. *In*: SEGGER, Marie-Claire Cordonier; SZABÓ, Marcel; HARRINGTON, Alexandra R. (ed.). **Intergenerational justice in sustainable development treaty implementation**: advancing future generations rights through National Institutions. Treaty Implementation for Sustainable Development, Cambridge: Cambridge University Press. 2021. p. 731-753. doi:10.1017/9781108768511.044. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/intergenerational-justice-in-sustainable-development-treaty-implementation/8FEAC2DAA000B10B0F3C01F395483C0C>. Acesso em: 25 set. 2022.

³⁶² REDGWELL, Catherine. Principles and emerging norms in international law: Intra and Intergenerational equity. *In*: CARLARNE, Cinamon; GRAY, Kevin; TARASOFSKY, Richard (ed.). **The Oxford Handbook of international climate change law**. Oxford: Oxford University Press, 2016.

direito à saúde, direitos dos povos, indígenas, comunidades locais, migrantes, crianças, pessoas com deficiência e pessoas em situação de vulnerabilidade e o direito ao desenvolvimento, bem como a igualdade de gênero, o empoderamento das mulheres e, em último item, a equidade intergeracional. Nisso, destaca o Acordo a equidade (intra) e a equidade (inter) gerações, devendo ambas serem conjuntamente respeitadas.

Então, a equidade aposta pelo regime internacional atual compreende dois níveis de equidade que se vocacionam a promoções concretas e mútuas. A rota de mitigação é um caminho para cumprir com o respeito possível da equidade intergeracional, e esta rota igualmente deve atentar para a promoção de equidade intrageracional enquanto se desenvolve. Para isso, o Acordo de Paris reforça que as medidas precisam ser adotadas tomando-se em consideração os fatores de mesma geração elencados em seus termos.

Contudo, naquilo em que é fundamental à equidade intergeracional, o Acordo de Paris situa-se defasado da informação científica. Ele ainda trabalha em sua linguagem e dispositivos com a premissa de equidade entre gerações supondo que os esforços de mitigação são válidos para permitirem o desfrute de condições de vida similares às gerações futuras. E esta já não é mais uma possibilidade crível.

Sobre o cenário de aquecimento em curso, e sobre as consequências intertemporais que agora devem balancear, remete-se, como complemento, a leitura de toda a primeira parte do capítulo 3 desta escrita, no qual se abordam os pontos de inflexão do sistema climático. Toda a linguagem do Acordo de Paris, quando invoca o respeito à equidade intergeracional, ainda se funda na possibilidade, não mais real ou tampouco factível, de que condições similares de vida devem ser entregues pelas gerações presentes às gerações futuras. A equidade ainda seria uma busca de balanceamento dos esforços atuais para permitir que as gerações futuras usufruam de um sistema climático em similares condições.

A equidade intergeracional hoje ainda possível exige, contudo, que a equação entre gerações se estabeleça em outros patamares. A geração atual, se bem compreendida a informação científica, é a geração de pessoas que irá, a partir de suas decisões, permitir que as gerações futuras de humanos existam³⁶³. É outra

³⁶³ MÉJEAN, Aurélie *et al.* **Intergenerational equity under catastrophic climate change**. [S. l.]: Global Priorities Institute, Nov 2017. Disponível em: <https://globalprioritiesinstitute.org/wp->

escala de equidade intergeracional, portanto, que se apresenta a partir da deferência ao conteúdo científico em 2023.

O permissivo à existência humana futura antecede e é deveras mais gravoso do que simplesmente o balanceamento para que as gerações futuras desfrutem de condições de vida similares às atuais. Esta base de equidade não é mais possível e, nesta afirmação, reconhece-se que já há injustiça climática intergeracional manifesta.

Cumprir doravante o princípio da equidade intergeracional demanda que se atue, por conseguinte, na demanda mitigatória sem qualquer atraso ou postergação infundada. Concomitantemente, a equidade intrageracional, destacada pelo texto de Paris, exige que no curso desta corrida mitigatória contra o tempo não sejam feridos ou desrespeitados os direitos humanos e as diferenças enaltecidas como existentes entre a mesma geração humana.

As crianças e jovens hoje, em 2023, assim como as gerações futuras da humanidade, irão lidar com um sistema climático muito mais agressivo. E isto não é uma suposição, é um fato (científico). Mesmo que hoje fosse contido o aumento médio da temperatura da superfície no patamar mais ambicioso acordado, pesquisadores da Universidade de Harvard e da Universidade de Washington asseveram que, ainda assim, a exposição da população mundial (da humanidade como um todo) a ondas de calor severas aumentará entre 50% e 100% até 2100³⁶⁴.

Em outubro de 2022, a UNICEF publicou³⁶⁵ o Relatório “*The Coldest year of the rest of their lives*”. Nele, reporta que a quase totalidade dos países no mundo já experimentam ondas de calor mais severas e prolongadas, e que a projeção é de que estas ondas de calor se tornem ainda mais devastadoras doravante. Reforça o documento que até 2050, praticamente todas as crianças na Terra – mais de 2 bilhões de crianças – deverão enfrentar ondas de calor mais frequentes, independentemente de o mundo conseguir atingir um cenário considerado de baixa emissão de gases de efeito estufa, no que seria um aquecimento estimado de 1,7 graus celsius em 2050.

content/uploads/M% C3%A9jean-et-al_Intergenerational-equity-under-catastr.ophic-climate-change.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

³⁶⁴ ZEPPELLO, Lucas R. *et al.* Probabilistic projections of increased heat stress driven by climate change. **Nature Communications Earth & Environment** [S. l.], n. 3. Aug. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00524-4>. Acesso em: 28 ago. 2022.

³⁶⁵ Íntegra do Relatório publicado pela UNICEF, “*The Coldest year of the rest of their lives*” pode ser consultada em: UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **The coldest year of the rest of their lives**. Protecting children from the escalating impacts of heatwaves. New York, 2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/reports/coldest-year-rest-of-their-lives-children-heatwaves>. Acesso em: 27 out. 2022.

Pesquisadores de universidades do Reino Unido e da agência de avaliação ambiental da Holanda, no início de outubro de 2022, divulgaram pesquisa em que projetam os níveis esperados de secas prolongadas em seis países avaliados (China, Brasil, Etiópia, Egito, Gana e Índia). A pesquisa projeta que a probabilidade de secas severas aumente doravante em todos os países em relação ao período de observação (1961–1990). Mesmo no cenário de manutenção do aquecimento de 1,5°C, a probabilidade de seca, segundo a pesquisa, deverá triplicar no Brasil e na China, quase dobrar na Etiópia e Gana, aumentar ligeiramente na Índia e aumentar substancialmente no Egito³⁶⁶.

Em outra pesquisa específica sobre projeções de eventos climáticos extremos, afirma-se que as gerações futuras já estão sujeitas a sofrerem em média cinco vezes mais eventos climáticos extremos no curso de suas vidas do que a geração que lhes antecedeu³⁶⁷. Há, portanto, manifesto desrespeito à equidade intergeracional³⁶⁸, nos contornos em que originalmente acordado pelo regime jurídico sobre mudanças climáticas.

Desde que instituído em 1992 o regime normativo internacional sobre mudanças climáticas, não houve cumprimento à equidade intergeracional, nos moldes em que apostado pela norma fundacional. Contudo, é inegável a exigência de atenção e de busca do que se concebe como cumprimento possível ao princípio, pois o mesmo segue e seguirá vigente.

Atualmente, para se cumprir, ainda que minimamente, com a exigência de equidade intergeracional impõe-se decidir sobre uma balança de relação equitativa distinta. Cumprir com o princípio da equidade intergeracional hoje é sobretudo conseguir assegurar a viabilidade humana futura. Agora é equação da equidade é premida fortemente pela noção de exigência de se garantir a existência humana futura.

A equidade intergeracional deve ser invocada e aplicada, portanto, como exigência que demanda medidas comprovadamente hábeis a prevenirem a extinção

³⁶⁶ PRICE, J. *et al.* Quantification of meteorological drought risks between 1.5 °C and 4 °C of global warming in six countries. **Climatic Change**, [S. l.], n. 174, n. 12, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03359-2>. Acesso em: 27 out. 2022.

³⁶⁷ THIERY, Win *et al.* Intergenerational inequities in exposure to climate extremes. **Science**, [S. l.], Sep. 26, 2021, v. 374, n. 6564, p. 158-160. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/science.abi7339?_ga=2.140428851.1086394533.1632749462-1575527405.1631121912&. Acesso em: 07 out. 2022.

³⁶⁸ RAYMOND, C.; MATTHEWS, T.; HORTON, R. M. The emergence of heat and humidity too severe for human tolerance. **Sci. Adv.**, [S. l.], n. 6, p. 1838, 2020.

humana³⁶⁹. O sumo da informação científica sobre mudanças climáticas não deixa margem para dúvidas de que são as decisões tomadas pelas gerações que vivem nesta e, mais tardar, na próxima década, aquelas que permitirão ou não um quadro de funcionalidade do sistema climático viável à humanidade como um todo no futuro.

Em linguagem simples, já nasceu a última geração que pode conter o ritmo do aquecimento em curso no sistema climático em um patamar hábil para assegurar a não transposição do que nomina o sumo científico como um quadro de mudanças climáticas de ritmo abrupto e de padrão caótico. Um ritmo que materializa o risco de extinção humana. Agora, acolher-se e orientar-se sobre as exigências da equidade intergeracional, no âmbito do regime jurídico sobre mudanças climáticas, implica, acima de qualquer providência, adotar as medidas de mitigação necessárias no curto prazo, e assegurar caminhos que promovam adaptações condizentes e que assegurem que a transição para modos de vida descarbonizados ocorra de forma justa e equitativa. São todas premissas elementares.

Entre as principais conclusões apontadas pelo Relatório do Grupo de Trabalho II do IPCC no AR6, em seu item B.3 de suas manchetes, está a afirmação de que as ações de curto prazo que limitarem o aquecimento global a cerca de 1,5°C reduziram substancialmente as perdas e danos projetados relacionados às mudanças climáticas. E isto é válido tanto para sistemas naturais como sistemas humanos, em comparação com níveis mais altos de aquecimento, ainda que não mais possam eliminá-los por completo.

A magnitude e a taxa de mudança climática (o ritmo do aquecimento daqui para frente) e os riscos associados dependem, por conseguinte, fortemente de ações de mitigação e de adaptação de curto prazo, e os impactos adversos projetados e as perdas e danos relacionados aumentam a cada incremento, mesmo que mínimo, do aquecimento do sistema climático.

Cumprir minimamente com a equidade (no que ainda lhe é possível) implica, portanto, promover reduções de emissões líquidas agora, no presente. E isto sem mais qualquer adiamento ou postergação. Desrespeita-se a equidade intergeracional quando se adiam, se postergam as reduções de emissões, porque há certeza científica do quanto este atraso representa em compromisso com a viabilidade das

³⁶⁹ TREVES, A. *et al.* Intergenerational equity can help to prevent climate change and extinction. **Nat Ecol Evol**, [S. l.], n. 2, p. 204–207, 2018. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41559-018-0465-y>. Acesso em: 27 out. 2022.

gerações futuras. Nisso, se reforça que sequer as bases do Acordo de Paris estão atualizadas com as demandas científicas necessárias ao cumprimento da pretensão de equidade intergeracional. Elas deveriam dialogar de modo direto com o risco catastrófico de extinção humana e, todavia, ainda não o fazem.

A equidade entre e dentre gerações deve ser sempre contextualizada, portanto, com a demanda aposta pela informação mais atual oriunda do sistema científico. Nisso, igualmente as decisões judiciais, ao atentarem e invocarem o princípio da equidade (inter e intra) geracional apenas a respeitarão quando enaltecem que baseiam suas decisões tanto no regime jurídico vigente, quanto nas bases informativas reportadas de modo precípua pelo conteúdo científico, em seus últimos aportes informativos. E sobejam exemplos de decisões que procedem desta forma no âmbito da litigância climática, as quais serão descritas e trabalhadas no curso de toda esta escrita.

As análises de equidade intergeracional, por seu turno, baseadas tão somente em equações de custo e benefício falharam reiteradamente em mensurar o imensurável³⁷⁰ em matéria de mudanças climáticas e temporalidade: a aptidão das mudanças climáticas em promoverem a extinção da espécie humana. É esta a baliza que, se respeitada à deferência ao sistema científico, deve orientar toda e qualquer decisão que pretenda então cumprir com o princípio da equidade.

2.4.4.3 Princípio do desenvolvimento sustentável

Ao afirmar o direito das Partes ao desenvolvimento sustentável, a Convenção-Quadro em 1992 endossava que todas as políticas e medidas para proteger o sistema climático contra mudanças induzidas pelo homem deveriam ser adequadas às condições específicas de cada Parte e deveriam ser integradas aos programas nacionais de desenvolvimento, levando-se em conta que o desenvolvimento econômico seria essencial à adoção de medidas para enfrentar a mudança do clima (Artigo 3, Princípios, item 4).

³⁷⁰ Refletindo sobre o valor imensurável da vida humana, confira-se: HEINZERLING, Liza; ACKERMAN, Frank. **Priceless**: on knowing the price of everything and the value of nothing. [S. l.]: The New Press, 2005.

A presença do princípio, conforme comenta a doutrina³⁷¹, guarda relação com o próprio contexto histórico em que firmada a Convenção-Quadro, as bases que lhe antecedem no âmbito de discussões sobre a noção de desenvolvimento no ambiente das Nações Unidas, despontando-se particular relevância à Convenção de Estocolmo de 1972, a elaboração do Relatório Brundtland em 1987 (Nosso Futuro Comum), e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano (Rio-92).

No curso das últimas três décadas, perante o regime jurídico sobre mudanças climáticas voluntariamente acordado, viu-se, contudo, uma sensível e gradual viragem de leitura e de compreensão do sentido dado ao princípio do desenvolvimento sustentável pela norma fundacional. No próprio comparativo entre a redação da Convenção-Quadro e do Acordo de Paris, a noção de desenvolvimento sustentável se vê revisitada, retirando-se o adendo “econômico” como caráter protagonista, e isto tanto do conceito quanto em suas repercursões em concreto. Acompanhou-se a evolução de bases teóricas muito mais amplas, que igualmente conferem as devidas perspectivas da busca de uma noção de desenvolvimento que visa ao bem-estar humano, às liberdades humanas e ao direito de emancipação das potencialidades humanas³⁷².

Há, a rigor, uma pauta comum que evoluiu na compreensão e interpretação da noção de desenvolvimento sustentável, gradual e voluntariamente acordada no âmbito das Nações Unidas. Esta pauta não é, e parece elementar se afirmar, uma pauta de um ou outro governo ou nação em específico. Todas as nações aderiram, de modo paralelo e concomitante à Convenção-Quadro e ao Acordo de Paris, voluntariamente, com uma perspectiva de desenvolvimento que, gradualmente evoluiu (Agenda 21, Objetivos do Milênio³⁷³), e que ora se baliza pelos objetivos e pelas metas da chamada Agenda 2030 da ONU³⁷⁴. E isto implica asseverar que das

³⁷¹ BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento sustentável**. Das origens à Agenda 2030. Curitiba: Vozes, 2020.

³⁷² SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010.

³⁷³ Sobre a gradual evolução do conceito de desenvolvimento sustentável no âmbito das Nações Unidas, consulte-se: YOSHIDA, Consuelo. A construção da cultura de sustentabilidade à luz dos ODS e dos princípios ESG. *In*: YOSHIDA, Consuelo; VIANNA, Marcelo Barreto; KISHI, Sandra Akemi Shimada (coord.). **Finanças sustentáveis: ESG, compliance, gestão de riscos e ODS**. [S. l.]: CNMP; CNJ; ABRAMPA; Conexão Água e MPF, 2021. cap. 2, p. 42-69. Disponível em: https://www.cntp.br/portal/images/noticias/2021/dezembro/Financas_sustentaveis_final.pdf. Acesso em: 04 out. 2022.

³⁷⁴ Os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável foram adotados por todos os Estados Membros da ONU em 2015, como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que estabeleceu

múltiplas possibilidades de leitura e de aplicação do princípio do desenvolvimento sustentável ao contexto das Nações Unidas, e à pauta das mudanças climáticas em particular, existem macro escolhas interpretativas ao teor do princípio que já foram feitas.

Assimilando a evolução do princípio, o Acordo de Paris já passou a enfatizar a relação intrínseca entre as ações, as respostas e os impactos da mudança do clima e o acesso equitativo ao desenvolvimento, conectando esta relação com a erradicação da pobreza, reconhecendo a prioridade fundamental de salvaguardar a segurança alimentar e erradicar a fome humana, bem como as vulnerabilidades particulares dos sistemas de produção de alimentos aos impactos negativos da mudança do clima.

O desenvolvimento apostado pelo regime jurídico do Acordo de Paris é de escala múltipla, assimila que o enfrentamento às mudanças climáticas deve respeitar, promover e considerar as respectivas obrigações em matéria de direitos humanos, direito à saúde, direitos dos povos indígenas, comunidades locais, migrantes, crianças, pessoas com deficiência e pessoas em situação de vulnerabilidade, bem como a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres. O modelo de desenvolvimento proposto pelo regime de Paris (e voluntariamente endossado pelas nações partes) é um desenvolvimento inclusivo e pautado na afirmação do direito à diferença, que inclusive reconhece e endossa o respeito aos conhecimentos tradicionais.

Contudo, tampouco se pode ignorar que a proposta para um modelo de desenvolvimento almejado e acordado nos termos da Agenda 2030, assim como as balizas da noção de desenvolvimento endossadas pelo Acordo de Paris, na escala de avaliação global da humanidade, flagrantemente não estão sendo alcançadas.

A contraprova de que, entre as pactuações e a realidade vivida há uma desconformidade gritante, é indicada pelo aporte factual apostado pelo sumo da informação científica mais atual sumarizada pelo Painel Intergovernamental. E esta contraprova é avassaladora. Há um cabal e atual descumprimento e violação da agenda de desenvolvimento sendo apresentado em detalhes pelo Relatório do Grupo de Trabalho II do IPCC em 2022.

um plano de 15 anos para alcançar os objetivos e respectivas metas nela propostos. Íntegra do conteúdo da Agenda 2030 pode ser consultada em: UNITED NATIONS. **Sustainable development goals**. New York, 2022. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment>. Acesso em: 04 out. 2022.

Na realidade atual, conforme aponta o Painel Intergovernamental, qualquer premissa de avaliação ao atendimento aos contornos da noção de desenvolvimento sustentável implica, por evidente, a exigência, ou melhor, a imposição da adoção de um modelo de desenvolvimento que seja o que denomina o sumo científico como um desenvolvimento climático resiliente. Nisso, qualquer proposta, portanto, que ventile ou pretenda acolher um suposto caminho de desenvolvimento hoje passa, como primeira condição, pelo cumprimento das prescrições científicas relacionadas à mitigação das mudanças climáticas. Do contrário, já há expresse descumprimento do princípio do desenvolvimento sustentável.

No sumário executivo do capítulo 17 do Relatório do Grupo de Trabalho III do AR6, o IPCC assevera que é preciso acelerar as ações de mitigação e, em paralelo, o progresso em direção a uma transição justa, e que estes elementos são essenciais para reduzir os riscos e abordar as prioridades de desenvolvimento sustentável pactuadas.

Acelerar a ação mitigatória necessária, no contexto que endossa a noção de desenvolvimento sustentável preconizada, envolve não apenas acelerar o ritmo da mudança (a velocidade da redução de emissões), mas também abordar os fatores de vulnerabilidade às altas emissões. Estas são exigências, acolhidas pelo princípio do desenvolvimento sustentável, que implicam existir qualidade e profundidade das mudanças por empreender-se.

Cumprir o princípio do desenvolvimento sustentável demanda permitir que as diversas comunidades, setores, partes interessadas, regiões e culturas participem dos processos de redução das emissões de modo justo, equitativo e inclusivo, para que dessa forma a própria transição (imposta pela exigência de mitigação) seja em si uma trajetória que melhore a saúde e o bem-estar das pessoas.

Nas manchetes do Relatório do GT II do AR6 do IPCC³⁷⁵, ou seja, no sumo com as principais declarações aos formuladores de políticas, o Painel afirma com alto grau de confiança que os atuais padrões de desenvolvimento no mundo são insustentáveis, são contrários às premissas de desenvolvimento já assentadas pelas

³⁷⁵ Íntegra das manchetes (Head Statements) do Relatório do Grupo do Trabalho II do IPCC podem ser consultadas em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Sixth Assessment Report. **Headline statements from the summary for policymakers**. [S. /], 28 Feb. 2022. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/resources/spm-headline-statements/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

nações (invocando-se principalmente os pilares da Agenda 2030), e que estão aumentando a exposição de ecossistemas e das pessoas a todos os riscos climáticos.

Atualmente, qualquer premissa que atenda aos preceitos amplos da noção de desenvolvimento é totalmente dependente, portanto, de modo conjugado, de uma redução dos gases de efeito estufa em escala planetária, de medidas que assegurem às adaptações necessárias à manutenção de condições dignas à humanidade, mas igualmente de ações que promovam a transição para um modo de vida descarbonizado de modo justo. Consoante sintetiza o IPCC, o único modelo de desenvolvimento, a rigor, viável (e garantidor de um sistema climático compatível com a vida humana) é um desenvolvimento que assegure de modo integrado a resiliência climática da humanidade, e que integre, por conseguinte, as três dimensões exigidas pela escoreta assimilação da noção de desenvolvimento sustentável que já está vigente: mitigação, adaptação e transições justas.

O chamado desenvolvimento resiliente ao clima apenas será viabilizado (implicando atender sua tripla dimensionalidade), consoante se consegue depurar pelos relatórios do sexto ciclo de avaliação do IPCC, quando os governos, a sociedade civil e o setor privado fizerem escolhas de desenvolvimento inclusivas. Escolhas que, além de incluir a todos, priorizam a redução de riscos, a equidade e a justiça, e quando os processos de tomada de decisão, finanças e ações são integrados em todos os níveis de governança, setores e prazos. Este modelo deve, segundo reforça a avaliação do sexto ciclo, viabilizar parcerias com grupos tradicionalmente marginalizados, incluindo mulheres, jovens, povos indígenas, comunidades locais e minorias étnicas. Essas parcerias são consideradas mais eficazes quando apoiadas por liderança política, instituições, recursos, incluindo finanças, bem como serviços climáticos, informações e ferramentas de apoio à decisão.

As principais conclusões do Relatório do GT II do IPCC carimbam, em acréscimo, como inequívoca a realidade de que as mudanças climáticas já perturbaram os sistemas humanos e naturais em níveis nunca antes vistos. Asseveram que as tendências de desenvolvimento passadas e atuais (emissões passadas, desenvolvimento e mudanças climáticas) não promoveram – fracassaram – em um modelo de desenvolvimento global resiliente ao clima. E mais, afirmam em alta confiança que serão as escolhas e as ações da sociedade implementadas principalmente na próxima década (2021 a 2030) que determinarão até que ponto os

caminhos de médio e longo prazo proporcionarão um desenvolvimento humano mais ou menos resiliente ao aquecimento em curso.

Ressaltam, no mesmo tópico, que as perspectivas de desenvolvimento resiliente ao clima estão cada vez mais limitadas (a janela temporal para um modelo de desenvolvimento considerado possível) se as emissões atuais de gases de efeito estufa não diminuírem rapidamente (ressaltando sempre a velocidade da redução como um fator chave), especialmente se o aquecimento global de 1,5°C for excedido no curto prazo. Essas perspectivas são limitadas pelo desenvolvimento passado, emissões e mudanças climáticas já em curso, mas podem ser possibilitadas a partir de governanças inclusivas, recursos humanos e tecnológicos adequados e apropriados, informações, capacidades e finanças corretamente direcionadas³⁷⁶.

Já há uma leitura, portanto, atual e contextualizada ao princípio do desenvolvimento sustentável, e esta leitura impõe sua submissão à realidade indelével do que se passa com o sistema climático. Ainda em outubro de 2021, a Organização Meteorológica Mundial lançava o Relatório “*Climate Indicators and Sustainable Development: Demonstrating the interconnections*”³⁷⁷, e atualizaria a interconexão entre todos os indicadores dos objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 com as mudanças climáticas, e do quanto o enfrentamento adequado do aquecimento em curso, via mitigação, adaptação e transições equitativas é premissa ao atendimento do modelo de desenvolvimento acordado.

Toda e qualquer incidência em concreto, portanto, na eventual apreciação de demandas em que se aluda ou se postule ao cumprimento ao princípio do desenvolvimento sustentável, deve atentar para estas premissas, e deve buscar assegurar, em concreto, a tríade elementar à noção de desenvolvimento sustentável aposta pelo regime jurídico vigente ao trato das mudanças climáticas: mitigação, adaptação e transição justa.

³⁷⁶ Íntegra das manchetes (Head Statements) do Relatório do Grupo do Trabalho II do IPCC podem ser consultadas em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Sixth Assessment Report. **Headline statements from the summary for policymakers**. [S. l.], 28 Feb. 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/resources/spm-headline-statements/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

³⁷⁷ Íntegra do Relatório da Organização Meteorológica Mundial *Climate Indicators and Sustainable Development: Demonstrating the Interconnections*, pode ser consultado na biblioteca digital da Organização: WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **Climate indicators and sustainable development: demonstrating the interconnections** (WMO-No. 1271). Geneva: WMO: 2021. Disponível em: https://library.wmo.int/?lvl=notice_display&id=21953#.YzrdyWfMI2w. Acesso em: 24 set. 2022.

2.4.4.4 Princípio da precaução

Assim como aos demais princípios apostos pela Convenção-Quadro, quanto à previsão de precaução no trato das mudanças climáticas antropogênicas, igualmente o foco precípua de análise é a demanda de atualização da racionalidade para incidência escoreta do princípio à realidade presente. Inclusive porque, no que respeita à precaução, esta atualização afasta sua aplicabilidade naquilo que era essencialmente apostado como razão de invocação ao princípio na norma fundacional de 1992: a dúvida sobre a causa das mudanças climáticas. Esta dúvida não mais persiste na realidade de 2023.

A partir da deferência à informação científica consolidada no âmbito das pesquisas sobre mudanças climáticas, é fulcral evidenciar-se onde a adoção da precaução já não faz mais sentido em se ver invocada, porque há certeza científica, e onde ainda reside o único resquício admissível à sua incidência, ainda que agora completamente diferenciado (precaução extraordinária ou excepcional).

Como já bem compilado por doutrinadores de referência sobre o tema³⁷⁸³⁷⁹, o princípio da precaução possui origens e incidência em regimes jurídicos internacionais e domésticos muito antes do estabelecimento da Convenção-Quadro em 1992. Sua origem é creditada à legislação da Suécia em 1969 e da Alemanha na década de 1970, a partir da noção de *Vorsorgeprinzip* ou princípio da previsão.

Na Suécia³⁸⁰, o estatuto nacional ambiental aprovado em 1969 (a Lei de Proteção Ambiental de 1969) introduziu o conceito de atividades perigosas ao meio ambiente, para as quais o ônus da prova foi invertido pela norma. Consequentemente, segundo a previsão na norma sueca o mero risco de um perigo ambiental seria base suficiente para as autoridades tomarem medidas precaucionais ou mesmo proibirem a atividade em questão.

Em 1974 a Alemanha editaria uma Lei Federal de Proteção contra Emissões e consignaria a necessidade, quanto aos empreendimentos que demandassem autorização estatal para funcionarem, que fossem tomadas medidas de precaução

³⁷⁸ AHTEENSUU, M.; SANDIN, P. The precautionary principle. In: ROESER, S. (ed.). **Handbook of risk theory**. Dordrecht: Springer, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-007-1433-5_38. Acesso em: 24 set. 2022.

³⁷⁹ SUNSTEIN, Cass R. **Beyond the precautionary principle**. [S. l.], Jan. 2003. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=307098> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.307098>. Acesso em: 24 set. 2022.

³⁸⁰ BEYERLIN, Ulrich; MARAUHN, Thilo. **International environmental law**. [S. l.]: CH Beck. 2011.

contra efeitos danosos ao meio ambiente e demais perigos, exigindo-se a adoção de medidas que representassem o estado da técnica conhecida. A expressão "Vorsorge" significa "previsão" ou "cuidado". No cerne das primeiras concepções já estaria a noção elementar de que a sociedade deveria procurar evitar danos por meio de um planejamento cuidadoso "voltado para o futuro", bloqueando o fluxo de atividades potencialmente prejudiciais. O Vorsorgeprinzip foi concebido e invocado para justificar a implementação de políticas vigorosas para combater a contaminação de rios, chuva ácida, poluição do Mar do Norte e para evitar também as mudanças climáticas.

No âmbito normativo internacional, desde a Carta para a Natureza das Nações Unidas de 1982 já se consignava a noção precaucional e se aduzia, de modo geral, que onde os potenciais efeitos adversos de determinadas atividades não fossem completamente compreendidos, as atividades não deveriam prosseguir. Assim também dispuseram muitas convenções, protocolos e declarações internacionais, configurando-se a precaução como um dos princípios vetores na ordem jurídica internacional³⁸¹³⁸².

Especificamente quando se fez presente no texto da norma fundacional de 1992 sobre mudanças climáticas, consoante refletem Farber e Carlarne, a noção de precaução consignada mirou a mais comumente noção internacional do princípio, que seria a expressão aposta da Declaração do Rio de 1992, em seu princípio de número 15:

Com a finalidade de proteger o meio ambiente, os Estados deverão aplicar amplamente o critério de precaução conforme suas capacidades. Quando houver perigo de dano grave ou irreversível, a falta de certeza científica absoluta não deverá ser utilizada como razão para que seja adiada a adoção de medidas eficazes em função dos custos para impedir a degradação ambiental³⁸³.

No regime internacional sobre mudanças climáticas, a noção de precaução foi então aposta no texto da Convenção em 1992, que se reporta à informação científica de 1990 (o FAR ou AR1). Naquela época e lastreada pelo sumo científico do FAR ou

³⁸¹ SILVA, Solange Teles da. Princípio da precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas. *In*: PLATIAU, Ana Flávia Barros; VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004. p. 75-92.

³⁸² HEY, Elen. The precautionary concept in environmental policy and law: institutionalizing caution. **Georgetown International Environmental Law Review**, Washington, n. 4, p. 303-12, 1992.

³⁸³ Íntegra da Declaração RIO 92 pode ser consultada no sítio eletrônico da CETESP: DECLARAÇÃO do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento. Rio de Janeiro, jun. 1992. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf. Acesso em: 02 dez. 2022.

AR1 do IPCC, de 1992, de fato fazia sentido³⁸⁴ juridicamente se invocar, na pactuação internacional, a ausência de certeza sobre a causa das mudanças climáticas então observadas. E isto porque a relação causal entre as emissões humanas de gases de efeito estufa e o aquecimento do sistema climático não era consignada pela informação científica de 1992 em grau de certeza absoluta.

Desde 1992, por conseguinte, asseverava a norma internacional que as Partes deveriam adotar medidas de precaução para prevenir, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. Em complemento, consignava-se que quando surgissem ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de plena certeza científica não deveria ser usada como razão para postergar essas medidas, levando em conta que as políticas e medidas adotadas para enfrentar a mudança do clima deveriam ser eficazes em função dos custos, de modo a assegurar benefícios mundiais ao menor custo possível.

Contudo, a evolução do grau de conhecimento e precisão científica sobre a fonte causal, bem como sobre os efeitos deletérios (o aspecto consequencial) ao contexto das mudanças climáticas, no curso destas três décadas, é sensivelmente distinta. Ao menos desde 2007, com a sobrevivência do Relatório AR4 pelo IPCC, se decretaria que o aquecimento do sistema climático era inequívoco, e afirmava o sumo científico restarem evidentes as observações de aumento na temperatura média global no ar e nos oceanos, assim como derretimentos generalizados de neve e o aumento da média global do nível do mar.

Entre 2007 e 2009, como já reportado, evoluíra igualmente o diálogo entre a informação científica e o regime da UNFCCC, no sentido de que a certeza do aquecimento em curso deveria propiciar também uma conformação acordada do quanto poderia ser considerado um limite de aquecimento, é dizer, um limite do qual certamente (com certeza científica) fossem menores e menos custosos os efeitos deletérios projetados por vir³⁸⁵.

Desde então, somaram-se pesquisas científicas que confirmam o quanto a contenção do aumento médio da temperatura da superfície em determinados

³⁸⁴ WIENER, Jonathan B. Precaution and climate change. *In*: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. p. 163-184.

³⁸⁵ HEINZERLING, Lisa. Climate change, human health and the post-cautionary principle. O'Neil Institute for National and Global Health Law Scholarship. **Research Paper**, [S. l.], n. 4, p. 2, 2007. Disponível em: https://scholarship.law.georgetown.edu/ois_papers/4. Acesso em: 25 set. 2022.

patamares reduz significativamente os efeitos prejudiciais e os custos com estes efeitos. Estas percepções seriam materializadas em definitivo apenas no Acordo de Paris, ainda que muito antes já estivessem bem sedimentadas pelo sumo científico disponível. Em 2015, nos termos do Acordo, a meta principal de mitigação é, e assim deve ser compreendida, uma meta baseada precipuamente em prevenção.

Há certeza científica do que causou as mudanças climáticas no último século e meio, e há certeza científica de que reduzir a causa das mudanças climáticas diminuirá a gravidade das consequências. Aliás, a extensão das diferenças prejudiciais nos componentes do sistema climático foi quantitativamente sopesada entre o patamar menos e mais ambicioso do Acordo de Paris. Este foi o desiderato principal mapeado em 2018 pelo Relatório Especial do IPCC de aquecimento de 1,5° C, oportunidade em que se reforçou a importância decisiva de se buscar o patamar mais ambicioso como meta certamente também menos danosa.

Com a sobrevinda do mais recente ciclo abrangente de avaliação científica pelo Painel Intergovernamental, os relatórios do atual AR6, ainda mais certezas científicas estão postas, e estas informações, de modo precípua, seguem afastando a incidência do princípio da precaução em sua conformação usual.

Quanto à causa das mudanças climáticas observadas no último século e meio, ela agora é posta como um fato estabelecido. A causa é antropogênica, e materializa-se pelas emissões de gases de efeito estufa. Há certeza científica do que causou o aquecimento do sistema climático, o qual está além de qualquer margem de dúvida científica possível de ser invocada. Portanto, não há sentido algum em se persistir argumentando que a mitigação das mudanças climáticas (o enfrentamento direto de sua causa) é uma conduta centrada fundamentalmente em precaução. Não é mais.

Todas as ações, públicas ou privadas, que ora atuam para redução de emissões são ações primordialmente preventivas, e isto porque se sabe, há certeza do que causou o aquecimento em curso, e igualmente se sabe, portanto, como minimizar esta causa. Em acréscimo, também se extrai do sumo científico mais atual a certeza de que, ao não se eliminar a causa da perturbação observada no sistema climático, esta seguirá se agravando exponencialmente.

Reduzir o ritmo do aquecimento imposto ao sistema climático é agir ancorado em prevenção, na medida em que há certeza científica de quais são as medidas científicas hábeis a este desiderato. Igualmente há certeza científica também quanto à importância da velocidade e da dimensão do freio que precisa ser posto em prática

nos anos vindouros. A mitigação apenas será efetiva se o decréscimo de emissões cumprir o calendário projetado como necessário pelo AR6 do IPCC. É baseado primordialmente em prevenção que se exige a redução imediata de emissões. Não há permissivo para o adiamento do trato mitigatório.

Também é fato estabelecido, sem margem para dúvida a todos os tomadores de decisões (agentes públicos e privados, sob pena de responsabilização), que o aquecimento do sistema climático já em curso causa um aumento na frequência, intensidade e magnitude dos eventos climáticos extremos. É também uma certeza científica, afirmada no capítulo 11 do Relatório do GT I no AR6, que igualmente compele ações preventivas de todos. Há mapeamento de quais áreas estão mais suscetíveis a quais tipos de intercorrências extremas, e isto também implica a própria reconformação de regimes de responsabilização jurídica pela omissão nos deveres de agir para prevenir os malefícios que estes eventos ocasionam.

De outra parte, também na conformação original do preceito precaucional, baseava a Convenção em uma possibilidade de análise sobre agir ou postergar a ação precaucional em razão dos custos e benefícios que estas ações antecipadas implicariam. Em 2023, sequer esta faceta de conformação do agir precaucional segue ileso. E isto porque, conforme igualmente aporta a afirmação científica em uníssono no ciclo do AR6, os custos de agir sobre as causas do aquecimento do sistema climático, promovendo a mitigação efetiva de emissões, assim como os custos de medidas adaptativas e promotoras da transição energética necessária são comprovadamente menores do que os custos que os danos gerados pela precária ação promoverão.

É de se indagar, por conseguinte, se ainda remanece algum sentido ao uso ou manuseio da noção de precaução em matéria de mudanças climáticas antropogênicas no momento presente? E isto porque há certeza científica sobre sua causa, há certeza científica de que o agir preventivo é o menos custoso, e também há certeza científica do quanto estas ações diminuem a extensão e magnitude dos efeitos deletérios por vir.

Mas a resposta é, ainda assim, assertiva. Sim, ainda há uma questão em aberto a demandar uma atuação precaucional em matéria de mudanças climáticas antropogênicas. E esta lacuna de completa certeza científica situa-se sobre um feixe

de informações que, de fato, segue carecendo da certeza demandada por atuações preventivas³⁸⁶.

Em matéria de mudanças climáticas antropogênicas, e como se detalhará particularmente no capítulo 3 desta escrita, há um resquício admissível ao uso do princípio da precaução. Atualmente, ainda não há certeza científica quanto ao aspecto consequencial do aquecimento do sistema climático em curso. Seja quanto ao momento, seja quanto à total eficácia dos meios disponíveis para evitá-lo e seja, finalmente, quanto à exata dimensão dos efeitos deletérios previstos. Impõe-se, por conseguinte, a adoção de um comportamento de âmbito precaucional para que seja possível, conquanto não havendo certeza absoluta da eficácia da mitigação, buscar-se o máximo empenho em se evitar a sobrevinda do pior prognóstico consequencial previsto cientificamente para o sistema climático, e isto porque este prognóstico, caso se confirme, é por demais catastrófico à humanidade.

Esta incidência da precaução – evitar a sobrevinda do pior cenário prospectivo, que se materializará pelo alçar do ponto de não retorno do sistema climático – ancorou inclusive a fundamentação expedida pelos magistrados no julgamento do litígio *Urgenda v. Governo da Holanda*. Foi, a propósito, o único momento ou aspecto em que a precaução foi invocada no julgado, e seu manuseio foi como uma imposição de, diante da incerteza, agir. A ausência de certeza de que a mitigação das emissões, adotada por todos em escala planetária, como certeza de que se conseguirá evitar o pior resultado, um resultado considerado catastrófico, foi ponderada. E se considerou que a precaução ordenava agir considerando que esta opção (mitigar ao máximo as emissões) seria a medida ao menos comprovadamente mais eficaz. É dizer, ela seria a melhor chance, ainda que sem certeza absoluta de que ela conseguirá evitar o pior cenário previsto para a funcionalidade do sistema climático.

A margem de incidência ainda admissível do princípio da precaução, todavia, e como bem emerge das reflexões em *Urgenda*, sequer se baseia na noção geral e corrente de precaução, como posta nos termos da Convenção-Quadro e na Declaração do Rio de 1992. A precaução que ainda cabe ser invocada em matéria de mudanças climáticas já é de outros contornos³⁸⁷.

³⁸⁶ Sobre os elementos de distinção entre os princípios da prevenção e da precaução, confira-se: CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017. cap. 3, p. 149-240.

³⁸⁷ POSNER, Richard. **Catastrophe risk and response**. Oxford: Oxford University Press. 2004.

Trata-se de uso da precaução excepcional contra a previsão de efeito catastrófico e irreversível³⁸⁸ (o alcance de mudanças climáticas de padrão abrupto e não linear), e esta enseja a aplicação do princípio da precaução excepcional, face ao dano irreversível e catastrófico³⁸⁹³⁹⁰. A margem para incidência da precaução em matéria de mudanças climáticas, na realidade da informação científica corrente, por conseguinte, diz tão somente com a exigência de se agir para tentar evitar o alcance de um ponto de não retorno à funcionalidade do sistema climático.

As bases para a incidência da precaução extraordinária serão tratadas com mais vagar nos capítulos 2 e 3, que abordam o dano climático atual e o dano climático futuro, mas desde já se deve consignar ser esta a única precaução ainda cabível de incidência e invocação no trato das mudanças climáticas antropogênicas. E isto é respeitar e endossar o conteúdo da informação científica disponível a todos, inclusive aos operadores jurídicos.

Feitas estas considerações essenciais sobre a exigência de atualização da principiologia aposta pelo regime internacional das mudanças climáticas, reputa-se possível avançar no exame das demais dimensões que, em distintas esferas, normatizam a resposta jurídica ao fenômeno das mudanças climáticas.

No tópico seguinte, uma segunda dimensão normativa que igualmente projeta consequências em qualquer avaliação concreta sobre o tema merece ser enfocada. Trata-se da fundamental análise do modo como o regime interamericano de direitos humanos aborda a proteção do sistema climático, a bem de se perquirir a tônica protetiva enaltecida pelo mesmo. Observa-se, neste contexto, que desde janeiro de 2022 vige no Brasil a Recomendação n.º123 do Conselho Nacional de Justiça Brasileiro, a qual recomenda aos órgãos do Poder Judiciário pátrio a observância, em suas decisões, dos tratados e convenções internacionais de direitos humanos, bem como do uso da jurisprudência da Corte Interamericana de Direitos Humanos em suas decisões.

Nas reflexões apostas, segue-se a mesma premissa de análise que permeia todo este capítulo. Busca-se observar como a proteção intergeracional do sistema

³⁸⁸ SUNSTEIN, Cass R. Irreversible and catastrophic: global warming, terrorism, and other problems Eleventh Annual Lloyd K. Garrison Lecture on Environmental Law. **Pace Environmental Law Review**, [S. l.], v. 23, n. 3, 2005.

³⁸⁹ SUNSTEIN, Cass R. Irreversible and catastrophic. **Cornell Law Review**, [S. l.], v. 91, n. 841, 2006.

³⁹⁰ SUNSTEIN, Cass R. **Averting catastrophe**: decision theory for COVID-19, climate change, and potential disasters of all kinds. New York: University Press, 2021.

climático é enaltecida enquanto direito humano fundamental no contexto da ordem jurídica interamericana, enquanto corolário lógico do reconhecimento já manifesto do meio ambiente sadio como direito humano fundamental intergeracional.

2.5 A PREVISÃO DE RESGUARDO INTERGERACIONAL DO SISTEMA CLIMÁTICO NO ÂMBITO DO REGIME INTERAMERICANO DE DIREITOS HUMANOS

A base dos instrumentos normativos interamericanos de direitos humanos situa-se na Declaração Americana dos Direitos e Deveres do Homem de 1948³⁹¹, na Convenção Americana sobre Direitos Humanos de 1969 e no Protocolo de San Salvador de 1988, assim como na jurisprudência da Corte Inter-americana e nos documentos internacionais de resguardo aos direitos humanos, notadamente a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 e o Pacto Internacional dos Direitos Civis e Políticos de 1966.

Em março de 2022, a Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) e a Relatoria Especial sobre Direitos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais (REDESCA) publicaram conjuntamente a Resolução n.º 3/21, intitulada Emergência Climática: Alcance das Obrigações Americanas de Direitos Humanos³⁹². O documento materializaria a primeira Resolução do Sistema Interamericano de Direitos Humanos (IASHR) dedicada explicitamente à questão das mudanças climáticas.

Ainda na introdução à Resolução, a Comissão assevera que as alterações climáticas afetam diretamente o direito a um meio ambiente saudável, e que este direito tem sido reconhecido como um direito humano autônomo e judicável pela jurisprudência dos órgãos do Sistema Interamericano de Direitos Humanos, citando como referência o Parecer Consultivo 23/17 da Corte Interamericana de Direitos Humanos. A Comissão afirma explicitamente que a mudança climática afeta diretamente o direito a um meio ambiente saudável, com base no Parecer Consultivo

³⁹¹ A Declaração Americana dos Direitos e Deveres do Homem é uma declaração internacional aprovada em 1948 na IX Conferência Internacional Americana realizada em Bogotá, a mesma conferência em que foi criada a Organização dos Estados Americanos (OEA). Historicamente, este foi o primeiro instrumento internacional que declara direitos humanos, antecipando a Declaração Universal dos Direitos Humanos, aprovada seis meses depois. Íntegra da Declaração pode ser consultada em: DECLARAÇÃO Americana dos Direitos e Deveres do Homem. Aprovada na Nona Conferência Internacional Americana. Bogotá, 1948. Disponível em: https://www.cidh.oas.org/basicos/portugues/b.Declaracao_Americana.htm. Acesso em: 04 out. 2022.

³⁹² Íntegra da Resolução 03/2021 adotada pela CIDH pode ser consultada em: COMISIÓN INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS (CIDH). **Resolución n. 3/2021**. Emergencia climática: alcance de las obligaciones interamericanas en materia de derechos humanos. (Adoptada por la CIDH el 31 de diciembre de 2021. [S. l.], 2021. Disponível em: https://www.oas.org/es/cidh/decisiones/pdf/2021/Resolucion_3-21_SPA.pdf, Acesso em: 16 set. 2022.

e também na decisão tomada em *Lhaka Honhat v. Argentina*³⁹³³⁹⁴. Dessa forma, a Resolução aclara que visa garantir que a implementação, o desenho e a execução das ações relacionadas às mudanças climáticas dos Estados do continente tenham abordagens apropriadas e baseadas em direitos.

Ao iniciar a parte considerativa da Resolução, o texto destaca que as mudanças climáticas são uma das maiores ameaças ao pleno gozo e exercício dos direitos humanos das gerações presente e futuras, para a saúde dos ecossistemas e de todas as espécies que habitam o planeta. Pontua-se que a degradação ambiental pode causar danos de cunho perpétuo e irreparável no ser humano e na natureza. A exigência de manutenção de um ambiente saudável seria, consoante disposto, um direito essencial para garantir a existência não apenas da humanidade, mas também de todas as formas de vida na Terra, igualmente merecedoras de tutela.

No preâmbulo, a Resolução reconhece o princípio da progressividade e da não-regressividade como essenciais para a realização do bem-estar econômico, social, cultural e ambiental, e invoca o imprescindível cumprimento dos compromissos internacionais e interamericanos assumidos em virtude dos instrumentos dos direitos humanos e do direito ambiental em vigor para combater a mudanças climáticas, mencionando a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e o Acordo de Paris.

A base da tríade de direitos humanos fundamentais (mitigação, adaptação e promoção de transições justas) é amplamente trabalhada pelos termos apostos na Resolução, que dialogam de modo aberto com o conteúdo e a principiologia constante do regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas, anteriormente visto.

Na faceta de mitigação, a Resolução requer tanto aos Estados quanto aos agentes privados que tomem medidas apropriadas para mitigar os gases de efeito

³⁹³ Em 6 de fevereiro de 2020, a Corte Interamericana de Direitos Humanos (Corte) declarou ao apreciar o caso *Lhaka Honhat Association v. Argentina* que a Argentina violou os direitos dos grupos indígenas à propriedade coletiva, meio ambiente saudável, identidade cultural, comida e água. Pela primeira vez em um caso contencioso, a Corte analisou esses direitos de forma autônoma com base no artigo 26 da Convenção Americana sobre Direitos Humanos (CADH) e ordenou medidas específicas de restituição o, incluindo ações para fornecer acesso a alimentos e água adequados e à recuperação de recursos florestais essenciais à cultura indígena. A decisão representa um marco significativo para proteger os direitos dos povos indígenas e expandir os direitos a um meio ambiente saudável, água e alimentação, que agora são diretamente judiciais sob o sistema interamericano de direitos humanos.

³⁹⁴ Sobre o julgamento em *Lhaka v. Argetina*, confira-se: TIGRE, M. Indigenous communities of the Lhaka Honhat (Our Land) Association v. Argentina. **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 115, n. 4, p. 706-713, 2021. doi:10.1017/ajil.2021.47.

estufa em suas esferas de atribuições. A Resolução requer que também as empresas ajustem seu comportamento e operações às normas do regime empresarial e de direitos humanos (parágrafo 42), referindo que as empresas devem igualmente adotar planos para reduzir as suas emissões e tornar seus planos públicos (parágrafo 44).

Na construção das medidas de adaptação às mudanças climáticas, exorta o teor do documento que os Estados cumpram suas obrigações normativas de protegerem particularmente os direitos dos mais vulneráveis. A Resolução reconhece de modo expresso o impacto diferenciado das mudanças climáticas sobre grupos vulneráveis no que diz respeito ao gozo efetivo de seus direitos, e também exorta os países que avancem em direção a uma transição energética limpa e justa, exigindo que procedimentos neste sentido sejam democráticos, participativos e inclusivos. Neste aspecto, o documento remete ao teor do Acordo de Escazú³⁹⁵, e pondera que o reforço dos direitos de acesso à informação, participação pública e justiça é um impulsionador da ação climática na região e que com ele se aumenta o cumprimento das obrigações substanciais dos Estados. A Resolução, portanto, consolida um regime interamericano que normatiza obrigações a Estados e aos particulares no enfrentamento às mudanças climáticas, sendo clara ao abordar a ínsita conexão entre o enfrentamento amplo da aceleração do fenômeno das mudanças climáticas e a agenda de proteção aos direitos humanos há muito consagrada em seus documentos vigentes e nas decisões de sua Corte respectiva.

Doravante, nos itens derradeiros deste capítulo, passa-se ao exame do regime jurídico nacional sobre mudanças climáticas, seja no âmbito constitucional, seja infraconstitucional. O intuito precípua na análise é o de observar o quanto o arcabouço normativo já vigente endossa a proteção intergeracional do sistema climático como bem jurídico no contexto pátrio, e já permite afirmar a existência de uma programação finalística do regime jurídico nacional ao enfrentamento das mudanças climáticas. Onde e em quais circunstâncias a acolhida normativa das demandas preconizadas pelo sumo científico e pela evolução do regime internacional demandam reverberar no contexto interno igualmente serão pontuadas.

³⁹⁵ O Acordo Regional de Escazú para América Latina e Caribe sobre Acesso à Informação, Participação Pública na Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria Ambiental foi adotado na cidade de Escazú, na Costa Rica, em 4 de março de 2018, e aberto para assinatura dos Estados-membros em 27 de setembro daquele mesmo ano. Conta, atualmente, com 24 assinaturas (inclusive do Brasil) e 12 ratificações. As duas últimas ratificações, da Argentina e do México, foram formalizadas no mês de janeiro de 2021, permitindo sua entrada em vigor em 22/4/2021.

2.6 O RECONHECIMENTO DA PROTEÇÃO INTERGERACIONAL DO SISTEMA CLIMÁTICO COMO BEM JURÍDICO NA ORDEM NORMATIVA BRASILEIRA

Compondo a multidimensionalidade do regime jurídico sobre as mudanças climáticas, em diálogo permanente com os demais planos, situam-se os regimes nacionais que, em suas esferas de atribuição, igualmente atuam sobre a matéria.

Nesse sentido, no âmbito do regime jurídico brasileiro, uma observação detida do quadro normativo, doutrinário e jurisprudencial vigente ao trato do tema, desvela de modo robusto o quanto a proteção intergeracional do sistema climático já está reconhecida como um direito humano fundamental no cenário pátrio.

2.6.1 A tutela do sistema climático na Constituição Federal de 1988

No Brasil, consagrou-se a afirmação do meio ambiente equilibrado como direito e dever fundamental intergeracional e humano na Carta Constitucional de 1988, e na leitura ampla, inclusiva e assertiva que dela aportam tanto a doutrina quanto a jurisprudência consolidada. Muitos, ademais, são os diplomas legais brasileiros (federais, estaduais e mesmo municipais), que expressamente já consignam a proteção intergeracional do sistema climático como seu objetivo ou princípio de ação no que respeita ao trato das mudanças climáticas antropogênicas, suas causas e suas consequências.

Assim, conforme se passa a detalhar, não há, a rigor, vazio normativo sobre a matéria no país. Os diplomas legais já existentes e que abordam a temática permitem o adequado embasamento à tomada de decisões jurídicas atuais e futuras, seja pelos gestores, públicos e privados, seja pelo sistema de justiça. O reconhecimento da proteção intergeracional do sistema climático como bem jurídico já é uma realidade no contexto normativo pátrio, e observa-se um amplo e atual movimento de busca, no plano normativo, de atualização para a transposição das demandas científicas compatíveis com o resguardo da funcionalidade do mesmo à humanidade. Nas considerações seguintes se espera demonstrar isso com a robustez que se entende doravante necessária.

Neste sentido, importa inicialmente observar que o Poder Executivo Federal depositou o instrumento de ratificação da Convenção-Quadro das Nações Unidas em 28 de fevereiro de 1994, passando a mesma a vigorar, para o Brasil, em 29 de maio

de 1994. Em 1º de julho de 1998, o Brasil editou o Decreto nº 2.652, e nele promulgou o teor da Convenção, consignando, em seu artigo 1º, que a mesma deveria ser cumprida inteiramente como nela dispunha. Da mesma forma, o Brasil ratificou e internalizou o Protocolo de Quioto³⁹⁶ e o Acordo de Paris³⁹⁷.

A promulgação de uma legislação infraconstitucional federal específica sobre a temática das mudanças climáticas só viria a ocorrer no país em 2009, em muito impulsionada pelo contexto internacional da 15ª Conferência das Partes, ocorrida em Copenhague.

Contudo, é imperioso observar que a edição da Lei nº 12.187 apenas em 2009 absolutamente em nada abala a necessária compreensão no sentido de que a ordem normativa brasileira, em previsão constitucional e infraconstitucional anteriores, já contemplava, ao seu modo³⁹⁸ e com a linguagem de que dispunha, a exigência de proteção e resguardo intergeracional devido ao sistema climático, sendo possível e escorreito afirmar o seu reconhecimento como bem jurídico no país muito antes da edição específica da PNMC, quando então este reconhecimento dá-se de modo expresso.

Ora, quando incorporado à ordem normativa interna o teor da UNFCCC pelo Decreto 2.652/98, o referencial constitucional no Brasil já era o texto promulgado em 1988 e, em sede infraconstitucional, já vigorava a Política Nacional do Meio Ambiente desde 1981, por força da Lei n.º 6.938/81.

Sobre a Política Nacional de Meio Ambiente inaugurada pelo diploma legal de 1981, há muito é cediço que, como destacam autores a exemplo do Ministro Herman

³⁹⁶ O Brasil ratificou o Protocolo de Quioto em 23 de agosto de 2002, tendo sua aprovação interna se dado por meio do Decreto Legislativo nº 144 de 2002, É o Decreto 5.445, de 2005 que Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

³⁹⁷ O Brasil depositou, junto ao Secretário-Geral das Nações Unidas, em 21 de setembro de 2016, o instrumento de ratificação do Acordo de Paris, e que este entrou em vigor para a República Federativa do Brasil, no plano jurídico externo, em 4 de novembro de 2016 e, com a edição do Decreto 9.073, de 05 de junho de 2017.

³⁹⁸ Conforme advertem Morato Leite e Ayala, *“as normas precisam ser interpretadas de forma a concretizar o Estado de Direito Ambiental. Por mais que a Constituição permaneça em muitos pontos inalterada, e até mesmo as normas infraconstitucionais, o intérprete deve perceber o movimento dialético do Direito, formado por raciocínios jurídicos não apenas dedutivos, mas também indutivos, o que justifica a emergência de uma hermenêutica jurídica ambiental”*. LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Dano ambiental**. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. p. 51.

Benjamin³⁹⁹, nela promoveu-se verdadeira alteração radical de paradigma jurídico (e ético) brasileiro sobre a ampla temática ambiental, com a elevação da noção de meio ambiente à categoria de bem jurídico próprio e autônomo, e igualmente com o reconhecimento de que a proteção e resguardo ao macrobem ambiental consistiria igualmente na proteção e no resguardo de um direito humano fundamental.

O marco legal de enaltecimento do meio ambiente como bem jurídico acaba de completar, aliás, 40 anos de existência no ordenamento, e é dele que essencialmente se origina toda a racionalidade que permeia o trato normativo dado ao ramo jurídico Direito Ambiental no Brasil. Consoante pontuara também o Ministro Herman Benjamin ao refletir sobre o marco da PNMA, é ela materializadora da passagem de um paradigma estritamente antropocêntrico a um outro de caráter misto, sendo este seu indicador juridicamente mais ‘exuberante’, na expressão por ele cunhada⁴⁰⁰.

Recepcionando os termos da PNMA na Carta Constitucional de 1988, há muito se consolidou o entendimento doutrinário⁴⁰¹ e jurisprudencial⁴⁰²⁴⁰³ que se consagrou no texto de 1988 uma opção constituinte muito clara⁴⁰⁴, no sentido de inaugurar

³⁹⁹ FENSTERSEIFER, Tiago; SARLET, Ingo Wolfgang. **Direito constitucional ambiental: Constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012. p. 45.

⁴⁰⁰ BENJAMIN, Antonio Herman V. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. **Revista Brasileira de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 3, n. 9, p. 5-52, jan./mar. 1998.

⁴⁰¹ Neste sentido, confira-se, entre outros: LEITE, José Rubens Morato; FERREIRA, Helene Sivini (org.). **Estado de direito ambiental: tendências**. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 2004. p. 57.

⁴⁰² “O meio ambiente deve ser considerado patrimônio comum de toda humanidade, para a garantia de sua integral proteção, especialmente em relação às gerações futuras. Todas as condutas do Poder Público estatal devem ser direcionadas no sentido de integral proteção legislativa interna e de adesão aos pactos e tratados internacionais protetivos desse direito humano fundamental de 3ª geração, para evitar prejuízo da coletividade em face de uma afetação de certo bem (recurso natural) a uma finalidade individual”. BRASIL. Supremo Tribunal Federal. (STF). **Recurso Extraordinário RE n. 654.833**. Relator: Alexandre de Moraes. Tribunal Pleno. 20 de abril de 2020. Processo Eletrônico Repercussão Geral – Mérito. Diário de Justiça eletrônico 157. Publicado em 24 jun. 2020.

⁴⁰³ No Brasil, antes mesmo da Constituição de 1988, a Lei n. 6.938/81, que dispôs sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, em seu art. 3º, inc. I, definiu o meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. A Constituição da República de 1988 estampa um capítulo dedicado, pela primeira vez em nosso constitucionalismo, ao meio ambiente, ali se acolhendo o princípio da responsabilidade e da solidariedade intergeracional, ou seja, garantiu-se não apenas à geração atual, mas também às futuras, o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 101**. Requerente: Presidente da República. Intimados: Presidente do Supremo Tribunal Federal. Tribunal Regional Federal da 2ª Região. Relatora: Ministra Carmén Lúcia. 24 de junho de 2009. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?Incidente=2416537>. Acesso em: 25 maio 2022.

⁴⁰⁴ BENJAMIN, Antônio Herman. Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição brasileira. In: CANOTILHO, Joaquim José Gomes; LEITE, José Rubens Morato (org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva: 2007. p. 85-111.

definitivamente no Brasil um Estado Ambiental de Direito⁴⁰⁵, reconhecendo-se na preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado um direito e dever⁴⁰⁶ fundamental de cunho intergeracional⁴⁰⁷, em um movimento que, inclusive, inspirou abordagens similares em Constituições⁴⁰⁸ posteriormente promulgadas por outras nações.

Desde a origem dos contornos de proteção jurídica ambiental preconizados pela PNMA e acolhidos pela norma constitucional de 1988, assentou-se tanto a condição do meio ambiente como bem jurídico quanto, e de modo concomitante, reconheceu-se que sua proteção e resguardo também materializavam um direito humano fundamental e intergeracional de se viver em um ambiente sadio, e que se deveria buscar a proteção da qualidade atual e vindoura dos bens ambientais.

Sobre o conteúdo incorporado pelo constituinte no *caput* do artigo 225, reconheceu-se sopesar um alargamento da lógica antropocentrismo anteriormente

⁴⁰⁵ Consoante esclarece Délton Carvalho: “A inserção da proteção ambiental como objetivo fundamental do Estado repercute no surgimento da hipótese de Estado de direito ambiental, cuja finalidade consiste na defesa do ambiente e na promoção da qualidade de vida. Trata-se do Estado comprometido com a sustentabilidade ambiental... O Estado assume novas tarefas, tais como a defesa do meio ambiente e a promoção da qualidade de vida, que consistem em fins qualitativa e substancialmente diversos dos anteriores (Estado de direito e Estado social), muitas vezes, inclusive, conflitantes com eles. Nesse sentido, a sociedade apresenta uma normalização da produção de riscos ecológicos estimulada por interesses econômicos ou mesmo políticos de curto prazo. O paradigma vigente nas estruturas institucionais dos sistemas sociais procede a uma normalização dos riscos produzidos pela sociedade contemporânea, o que Ulrich Beck denomina irresponsabilidade organizada. Essa crescente necessidade de o Estado lidar com o que Ulrich Beck denomina irresponsabilidade organizada – decorrente da potencialização dos riscos provenientes do desenvolvimento industrial – faz emergir o denominado Estado ecológico ou Estado Ambiental, com a constitucionalização e garantia do direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado”. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017. p. 110-111.

⁴⁰⁶ Como direito de todos, a manutenção do ecossistema também a esses incumbe, em benefício das gerações do presente e do futuro. O indivíduo é considerado titular do direito e, ao mesmo tempo, destinatário dos deveres de proteção, daí por que encerra verdadeiro “direito-dever” fundamental CRUZ, Branca Martins da. Importância da constitucionalização do direito ao ambiente. In: BONAVIDES, Paulo *et al.* (org.). **Estudos de direito constitucional em homenagem a Cesar Asfor Rocha**. Rio de Janeiro: Renovar, 2009. p. 202.

⁴⁰⁷ O artigo 225 da Carta Federal consagra a proteção da fauna e da flora como modo de assegurar o direito ao meio ambiente sadio e equilibrado. Cuida-se de direito fundamental de terceira geração, fundado no valor solidariedade, de caráter coletivo ou difuso, dotado “de altíssimo teor de humanismo e universalidade”. BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. 11. ed. São Paulo: Malheiros, 2001. p. 523.

⁴⁰⁸ Segundo Jorge Miranda, no artigo *Responsabilidade Intergeracional*, a redação da Constituição brasileira foi um marco posteriormente seguido pela Constituição sul-africana (art. 24º), pela Constituição portuguesa após 1997 (art. 66º, nº 2, alínea d), pela Constituição polaca de 1997 (art. 74º), pela Constituição alemã após 2002 (art. 20º-A), pela Constituição venezuelana (art. 127º), pela Constituição timorense (art. 61º, nº 1), pela Carta Francesa do Meio Ambiente de 2008, e pela Constituição angolana (art. 39º, nº 2): MIRANDA, Jorge. Responsabilidade intergeracional. **Ius Gentium**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 149-199, 2016. DOI: https://doi.org/10.21880/ius_%20gentium.v7i1.237. Disponível em: https://www.revistasuninter.com/iusgentium/index.php/ius_gentium/article/view/237. Acesso em: 08 mar. 2021.

predominante. Enalteceu-se a autonomia do meio ambiente enquanto bem jurídico, mas de modo concomitante se afirmou que seu resguardo igualmente materializava um direito humano fundamental. Assim as reflexões apostas por Paulo Bonavides:

Dotados de altíssimo teor de humanismo e universalidade, os direitos da terceira geração tendem a cristalizar-se neste fim de século enquanto direitos que não se destinam especificamente à proteção dos interesses de um indivíduo, de um grupo ou de um determinado Estado. Têm primeiro por destinatário o gênero humano mesmo, num momento expressivo de sua afirmação como valor supremo em termos de existencialidade concreta. Os publicistas e juristas já os enumeram com familiaridade, assinalando-lhes o caráter fascinante de coroamento de uma evolução de trezentos anos na esteira da concretização dos direitos fundamentais. Emergiram eles da reflexão sobre temas referentes ao desenvolvimento, à paz, ao meio ambiente, à comunicação e ao patrimônio comum da humanidade.”⁴⁰⁹

A par do acolhimento do conteúdo da PNMA pela norma constitucional de 1988, assim como sucedeu no contexto do bloco europeu⁴¹⁰, no sentido de ancorar toda a racionalidade do sistema normativo de tutela ambiental a partir da noção central da categoria jurídica “meio ambiente”, no direito positivado brasileiro, ao traduzir o âmago da transposição científica e dos sentidos possíveis ao termo meio ambiente, também se abrigou, desde a redação original do artigo 225, uma conceituação jurídica multifacetada para o seu conceito⁴¹¹. Assimilou-se que o termo meio ambiente englobaria e, logo, incluiria tanto aspectos naturais quanto artificiais, bem assim os chamados elementos culturais⁴¹² do entorno. Ao bem jurídico meio ambiente, o constitucionalismo brasileiro acolheu a amplitude terminológica da PNMA e foi ainda

⁴⁰⁹ BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 1993. p. 481.

⁴¹⁰ No âmbito da União Europeia, a Convenção sobre responsabilidade civil por danos resultantes de atividades perigosas ao meio ambiente, firmada em Lugano, em 1993, ao conceituar meio ambiente, expressamente incluiu os recursos naturais abióticos e bióticos, exemplificando com a menção ao ar, à água, ao solo, à fauna e à flora, além de referir que a noção de meio ambiente englobava ainda a interação entre os mesmos fatores, além dos bens que fazem parte do patrimônio cultural e dos aspectos característicos das paisagens. Íntegra do texto da Convenção pode ser consultada em: COUNCIL OF EUROPE. **Complete list of the Council of Europe's treaties**. Strasbourg, 2020. Disponível em: <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/150>. Acesso em: 08 fev. 2021.

⁴¹¹ “O meio ambiente é a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas. A integração busca assumir uma concepção unitária do ambiente, compreensiva dos recursos naturais e culturais. Por isso é que a preservação, a recuperação e a revitalização do meio ambiente não de constituir uma preocupação do Poder Público e, conseqüentemente, do Direito, porque ele forma a ambiência na qual se move, desenvolve, atua e se expande a vida humana”. SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 4. ed. rev. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 20.

⁴¹² MARCHESAN, Ana Maria Moreira. **A tutela do patrimônio cultural sob o enfoque do direito ambiental**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

um pouco além, conferindo-se um plexo normativo de conteúdo pluridimensional e verdadeiramente conglobante, e assim vem sendo afirmado reiteradamente em nossa doutrina e na jurisprudência de nossas Cortes Superiores.

Ademais, no âmbito específico dos aspectos naturais intrínsecos ao termo meio ambiente, foram compreendidos pelo texto constitucional como bens jurídicos ecológicos tanto o conjunto de recursos e fatores bióticos (organismos vivos) quanto os recursos e fatores abióticos (ambiente inerte), assim como suas interações.

E isto porque a Lei n.º 6.938/81, recepcionada que foi pela norma constitucional, em seu artigo 3º, já optara por conceituar o termo “meio ambiente” de forma a incluir os fatores abióticos e suas interações em sua semântica. O artigo 3º estipulava expressamente que se deveria entender compreendidos na expressão designativa de “meio ambiente” todo o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permitem, abrigam e regem a vida em todas as suas formas.

O inciso V do mesmo artigo 3º, com a redação conferida pela Lei n.º 7.804, de 1989, arrolou sob a denominação de ‘recursos ambientais’, tanto fatores bióticos quanto abióticos, incluindo expressamente a proteção e resguardo da atmosfera, além de referir as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, e os elementos da biosfera, nominando-os na fauna e na flora⁴¹³. A par disso, nos domínios da noção de meio ambiente eleita pelo constituinte de 1988, reconhece-se que foram igualmente inclusos os conceitos de meio ambiente cultural⁴¹⁴ e de meio ambiente do trabalho, a demonstrar a amplitude semântica constante da norma constitucional.

De outra parte, no âmbito do Supremo Tribunal Federal, se afirma e reconhece a condição de direito humano fundamental ínsito à proteção ao meio ambiente como único entendimento compatível com a Constituição Federal de 1988. Assim a ementa do Mandado de Segurança número 22.164, de Relatoria do eminente Ministro aposentado Celso de Mello, em julgado de 1995:

⁴¹³ No mesmo sentido, a Lei n. 9.985/2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 08 fev. 2021.

⁴¹⁴ item n. 4, FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 6. ed. São Paulo: Saraiva 2005. p. 20-23, itens números. 2 e 3, 4ª, SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 4. ed. rev. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 21-24.

A questão do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Direito de terceira geração. Princípio da solidariedade. O direito à integridade ao meio ambiente. Típico direito de terceira geração. Constitui prerrogativa jurídica de titularidade coletiva, refletindo, dentro do processo de afirmação dos direitos humanos, a expressão significativa de um poder atribuído não ao indivíduo identificado em sua singularidade, mas, num sentido verdadeiramente mais abrangente, à própria coletividade social. Enquanto os direitos de primeira geração (direitos civis e políticos) - que compreendem as liberdades clássicas, negativas ou formais - realçam o princípio da liberdade e os direitos da segunda geração (direitos econômicos, sociais e culturais) - que se identificam com as liberdades positivas, reais ou concretas - acentuam o princípio da igualdade, os direitos de terceira geração, que materializam poderes de titularidade coletiva atribuídos genericamente a todas as formações sociais, consagram o princípio da solidariedade e constituem um momento importante no processo de desenvolvimento, expansão e reconhecimento dos direitos humanos, caracterizados, enquanto valores fundamentais indisponíveis, pela de uma essencial inexauribilidade.⁴¹⁵

Em recentes pronunciamentos no âmbito do Supremo Tribunal Federal sobre o conteúdo do artigo 225, *caput*, da Constituição Federal de 1988, há o acórdão proferido nos autos da ADPF 747, publicado em 10 de janeiro de 2022. Nele reitera-se, de modo unânime pelo julgado, que a jurisprudência e a doutrina brasileiras reconhecem que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado se configura como direito fundamental intergeracional da pessoa humana.⁴¹⁶

No julgamento, inclusive, a Ministra Relatora Rosa Weber, reforçou que o artigo 225 da Constituição da República é um preceito fundamental, ao assegurar o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, e que o mesmo possui centralidade no complexo deontológico e político consubstanciado na Constituição brasileira, de modo que eventual lesão a seu conteúdo seria hábil a desfigurar a própria essência do regime constitucional pátrio.

⁴¹⁵ BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso extraordinário RE nº 22.164/SP**. Recorrente: União. Recorrido :Moacir Ruiz. Relator: Ministro Celso de Mello. 17 de junho de 1992. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=199200112099&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 30 jan. 2022.

⁴¹⁶ Acesso à íntegra do acórdão proferido pelo Supremo Tribunal Federal nos autos da ADPF 747. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 747**. Requerente: Partido dos Trabalhadores. Intimados: Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Relator: Min. Rosa Weber. 10 jan. 2022. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=6016616>. Acesso em: 30 jan. 2022.

2.6.1.1 O conteúdo da Constituição Federal de 1988 em consonância com o direito das mudanças climáticas: a afirmação do direito humano fundamental de proteção intergeracional do sistema climático

Passa a ser essencial compreender que, independentemente do teor da Lei n.º 6.938/81, e mesmo dos termos da Constituição Federal de 1988 não mencionarem, ao se referirem e se utilizarem da categoria jurídica sintetizada na expressão “meio ambiente”, que o mesmo abarcava o resguardo e a proteção intergeracional do sistema climático, é inegável que este já se encontrava tutelado pelo amplo, abrangente e totalmente inclusivo conceito de meio ambiente que fora positivado na Carta Constitucional de 1988, a qual refletia a concepção anteriormente acolhida pela política nacional do meio ambiente brasileira de 1981.

Como se viu no início deste capítulo, a expressão científica “sistema climático” apenas aporta ao contexto normativo internacional em momento temporal posterior a estes diplomas normativos brasileiros (Lei n.º 6.938/81 e Constituição Federal de 1988), a partir da instituição formal do IPCC em 1988, seus primeiros relatórios, e o estabelecimento da Convenção-Quadro pelas Nações Unidas em 1992. Sequer haveria, portanto, um referencial científico ou normativo internacional apropriado e já estabelecido para balizar, na escolha da nomenclatura, a normatização constitucional e legal brasileira.

No contexto normativo brasileiro, desde 1981 o ordenamento positivado já contemplava, em sua conceituação jurídica de meio ambiente, a junção dos elementos bióticos e abióticos⁴¹⁷, e incluía, portanto, na proteção normativa vigente, o resguardo dos elementos que foram identificados e nominados posteriormente pelo IPCC como sendo os componentes do sistema climático, na medida em que expressamente consignava a necessidade, atual e futura (intergeracional), de “se proteger a interação

⁴¹⁷ No mesmo sentido, a Lei 9.985/2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, dispôs que as áreas de proteção ambiental são conceitualmente dotadas tanto de atributos abióticos quanto bióticos, além de fatores estéticos ou culturais, todos merecedores de resguardo e proteção apropriada: “Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”. BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 08 fev. 2021.

entre todos os elementos do meio ambiente”. A ausência de referência expressa ao termo designativo “sistema climático”, ou ao uso de expressões como “emissões de gases de efeito estufa” ou mesmo “mudanças climáticas”, em normas brasileiras vigentes e cuja redação é anterior ao FAR ou AR1 e à celebração da UNFCCC, devem ser compreendidas como compatíveis com o conhecimento e com o grau de detalhamento científico que se dispunha no cenário brasileiro ao tempo em que concebidos estes diplomas normativos nacionais.

Veja-se que a própria constituição do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, organismo científico nacional dedicado especificamente ao tema, é algo que só ocorre em 2009⁴¹⁸, também no contexto amplo de promulgação da PNMC. Da mesma forma, apenas em 2017 o Estado Brasileiro viria a instituir o seu próprio Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE) para a disponibilização dos resultados dos inventários de emissões de gases de efeito estufa no país, por meio do Decreto n.º 9.172/2017. A base metodológica para cálculo das emissões registradas no SIRENE, aliás, são os documentos de orientação e diretrizes elaborados pelo Painel Intergovernamental de Mudança Climática (IPCC).⁴¹⁹

Por conseguinte, os movimentos normativos internos posteriores à Constituição Federal de 1988 e à Política Nacional do Meio Ambiente, (como a ratificação e incorporação da UNFCCC⁴²⁰, do Protocolo de Quioto e do Acordo de Paris, e também a vigência da Política Nacional sobre Mudanças Climáticas), devem ser

⁴¹⁸ Em 15 de outubro de 2009, foi publicada a Portaria Interministerial MCT/MMA nº 369, que nomeou como presidentes do Conselho Diretor e do Comitê Científico os pesquisadores Dr. Carlos Afonso Nobre, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e a Dra. Suzana Kahn Ribeiro, do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), respectivamente. Entre as instituições que apoiaram o PBMC estão o Governo Britânico via *Department for International Development (DFID)*, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Atualmente, o PBMC conta o apoio do Ministério do Meio Ambiente (MMA). BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Portaria interministerial MCT/MMA nº 356, de 25.09.2009**. Institui o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas - PBMC, com o objetivo de disponibilizar a tomadores de decisão e à sociedade, informações técnico-científicas sobre mudanças climáticas. Brasília, DF: MCT; MMA, 2009. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2018/01/portaria_interministerial_mct_356.pdf. Acesso em: 25 maio 2022.

⁴¹⁹ Consulta dos dados do Sistema de Registro Nacional de Emissões, o SIRENE, estão disponibilizadas em: BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Sirene**. Brasília, DF: CT, 2002. Disponível em: <http://sirene.mctic.gov.br>. Acesso em: 25 maio 2022.

⁴²⁰ Importa ressaltar que o reconhecimento normativo supralegal dos tratados internacionais em matéria ambiental é afirmado pelo Supremo Tribunal Federal em diversos julgados, a exemplo da ADI 4.066/DF, Tribunal Pleno, Rel. Min. Rosa Weber, julgada em 24.08.2017 e, mais recentemente, no julgamento da medida cautelar na ADPF 747/DF, quando a Ministra Rosa Weber voltou a afirmar o caráter supralegal do marco normativo internacional em matéria ambiental.

compreendidos e assimilados como diplomas legais que a rigor não inauguraram, no contexto pátrio, a proteção jurídica intergeracional a ser deferida ao sistema climático, mas que tão somente detalharam e especificaram, utilizando exatamente a nomenclatura científica preconizada pelo IPCC e pelo regime jurídico internacional, o sentido científico (traduzido em jurídico) desta noção.

Perante o Supremo Tribunal Federal, o reconhecimento da amplitude e dimensão do conceito de meio ambiente é, há muito tempo, no sentido de considerá-lo um bem jurídico que consubstancia patrimônio comum de toda humanidade, para a garantia de sua integral proteção, e especialmente em relação às gerações futuras. Consoante consignou o Ministro Alexandre de Moraes, no recente julgamento do Recurso Extraordinário 654.833, todas as condutas do Poder Público estatal devem ser direcionadas no sentido de integral proteção legislativa interna e de adesão aos pactos e tratados internacionais protetivos do direito ao meio ambiente equilibrado, reconhecido como direito humano fundamental de terceira geração, para evitar prejuízo da coletividade em face de uma afetação de certo bem (recurso natural) a uma finalidade individual.⁴²¹

Da mesma forma, ao apreciar a ADPF 101, em 24 de junho de 2009, a Ministra Cármen Lúcia, relatora na ação, já afirmava que o conteúdo do artigo 225 da Constituição Federal expressamente consagra, entre outros, o princípio da equidade e da responsabilidade intergeracionais⁴²².

Na apreciação da ADPF 748, em maio de 2022, novamente a Ministra Carmén Lúcia, Relatora do feito, voltou a afirmar que a jurisprudência e a doutrina pátrias reconhecem que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado se configura como direito fundamental da pessoa humana. O Brasil, portanto, acolhe há muito o

⁴²¹ STF, RE 654833, Relator Ministro Alexandre de Moraes, Tribunal Pleno, julgado em 20/04/2020, Processo Eletrônico Repercussão Geral, publicado no DJe-157 24/06/2020. Aliás, no julgamento do caso, o Supremo faz referência à decisão ocorrida no caso do Povo Indígena Kichwa de Sarayaku, perante a Corte Interamericana de Direitos Humanos, reforçando a compreensão madura de nossa Corte Constitucional sobre o resguardo intergeracional do meio ambiente ser considerado um direito humano fundamental. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Recurso extraordinário RE nº 654.833**. Recorrente: Orleir Messias Cameli e outro(a/s). Recorrido: Ministério Público Federal. 20 de abril de 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4130104>. Acesso em: 25 maio 2022.

⁴²² BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 101**. Requerente: Presidente da República. Intimados: Presidente do Supremo Tribunal Federal. Tribunal Regional Federal da 2ª Região. Relatora: Ministra Carmén Lúcia. 24 de junho de 2009. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2416537>. Acesso em: 25 maio 2022.

entendimento que, em 2021, passa a ser igualmente reconhecido pela Organização das Nações Unidas⁴²³, no sentido de que o meio ambiente sadio é um direito humano.

Não surpreende, então, nas manifestações já proferidas no âmbito do Supremo Tribunal Federal relacionadas de modo mais direto à temática das mudanças climáticas, que a compreensão posta é no sentido de reforçar que o conteúdo da proteção ambiental aposto na Carta de 1988 conforma o direito ao ambiente sadio como direito humano, e que esta conformação inclui a proteção devida em matéria de mudanças climáticas.

O voto de lavra da Ministra Carmén Lúcia nos autos da ADPF 760 afirmou que, no direito brasileiro, as normas de cooperação interna e internacional seriam normas expressamente postas na Constituição do Brasil, em conjunto com outros princípios e regras que compõem o sistema jurídico vigente, e que se orientam no sentido do dever de respeito à proteção do meio ambiente. Além disso, ressaltou a Ministra que a dignidade ambiental e a garantia do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado não se constituem em questões suscetíveis a escolhas governamentais, mas que em verdade configuram compromissos de Estado:

Os compromissos constitucionalmente definidos no Brasil, incluídos aqueles adotados nas relações internacionais, patenteiam que a dignidade ambiental e a garantia do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado não são questões governamentais, senão compromissos de Estado. Seja quem for o dirigente ou agente estatal ao qual compete o desempenho das políticas públicas referentes ao meio ambiente e à saúde de todos, viventes presentes e futuros do Planeta, os deveres fundamentais postos nas normas constitucionais e nos tratados internacionais, aos quais tenha dado adesão o Brasil, configuram obrigação fundamental insuperável e indeclinável do Estado. Seu descumprimento, assim, por um ou outro Poder estatal, por qualquer agente, órgão ou entidade pública ou particular desatende o direito, descumpra a Constituição e impede a realização da Justiça em matéria ambiental para a presente e futuras gerações.⁴²⁴

Reforçou a Ministra, ainda, que o dever do Estado brasileiro de assegurar o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado também estava previsto nos

⁴²³ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Resolução nº 48/13 de 2021**. [S. l.]: ONU, 2021. Disponível em: <https://documents-ddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G21/289/50/PDF/G2128950.pdf?OpenElement>. Acesso em: 25 maio 2022.

⁴²⁴ Íntegra do voto proferido pela Ministra Cármen Lúcia no ensejo da ADPF 760 pode ser consultada em: BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 760 Distrito Federal**. Requerentes: Partido Socialista Brasileiro - PSB e Rede Sustentabilidade. Relator: Min. Cármen Lúcia. 6 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/noticiaNoticiaStf/anexo/VOTOADPF760.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2022.

tratados sobre direitos humanos acolhidos pelo Brasil, circunstância que reforçaria o compromisso com o seu cumprimento.

Com similar compreensão, no voto proferido no âmbito da ADPF 708 (Fundo Clima), o Ministro Luís Barroso, em junho de 2022, consignou, em detalhamento, que a questão pertinente às mudanças climáticas constitui matéria constitucional no Brasil e, para tanto, invocou o disposto no artigo 225 da Carta de 1988. Asseverou o Ministro que os tratados internacionais em matéria ambiental, a exemplo da Convenção-Quadro e do Acordo de Paris, seriam espécie do gênero tratados internacionais em direitos humanos, que assim deveriam ter seu *status* supralegal reconhecido perante a ordem normativa brasileira. Igualmente consignou, ainda, a interdependência entre o dever constitucional de tutela e de restauração do meio ambiente e os direitos humanos fundamentais previstos na Constituição Federal.

Logo, como assentado pelo julgamento da ADPF 708 no âmbito do Supremo Tribunal Federal, sendo reforçado posteriormente no julgamento da ADO 59⁴²⁵, a proteção devida em matéria de mudanças climáticas é, em si mesma, uma proteção assertiva aos direitos humanos. Reconhece-se que a humanidade depende de um determinado perfil e modo de comportamento do sistema climático para seguir existindo em condições de vida dignas. Não há, por conseguinte, e parece elementar se frisar, a necessidade de refundação do regime jurídico-constitucional vigente para o trato apropriado da temática das mudanças climáticas, como se detalha no item seguinte.

⁴²⁵ O Supremo Tribunal Federal (STF) encerrou em 03 de novembro de 2021 o julgamento da Ação de Direta de Inconstitucionalidade por Omissão (ADO) 59, no qual se postulava a suspensão da paralisação do Fundo Amazônia, ocorrida a partir de 2019. Por maioria, em voto de relatoria da Ministra Rosa Weber, o Plenário determinou a reativação do Fundo Amazônia no prazo de 60 dias, nos limites de suas competências e no formato de governança estabelecido pelo Decreto 6.527/2008. A Ata de julgamento foi publicada no DJe n.º 224, de 07/11/2021. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade por omissão ADO nº 59**. Requerentes: Partido Socialista Brasileiro – PSB e Partido Socialismo e Liberdade (P-SOL). 3 de novembro de 2021. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5930766>. Acesso em: 26 ago. 2022.

2.6.1.2 A concepção antropocêntrica alargada na proteção constitucional ao resguardo intergeracional do sistema climático, e a prescindível viragem ao ecocentrismo para fins de afirmação do direito fundamental a um sistema climático compatível com a vida humana atual e futura

A leitura doutrinária e jurisprudencial do conteúdo completo do artigo 225 da Constituição Federal de 1988 vai além, por evidente, do comando protetivo de seu *caput*. E isto também se deve destacar. Inclusive para não se supor que, na pretensão de resguardo intergeracional ao sistema climático, haveria uma necessidade de se reformular ou reinterpretar o regime constitucional ambiental brasileiro. Não há qualquer necessidade neste sentido.

Como é cediço, e afirma nossa doutrina constitucional e ambiental, assim como precedentes das Cortes Superiores, ao conteúdo do *caput* do artigo 225 se entende que foi conferido um enfoque antropocêntrico alargado.

O direito humano a um ambiente saudável tem, reconhece-se, uma dupla dimensão, a primeira considerada objetiva ou ecológica, que preserva o meio ambiente como um direito e bem em si mesmo, no enaltecimento de sua interdependência com vários bens. Esta dimensão protege o meio ambiente não só pela sua utilidade para os seres humanos ou para efeitos que sua degradação pode causar em outros direitos humanos, como saúde, vida ou integridade pessoal, mas por sua importância para outros seres vivos com quem o planeta é compartilhado, também dignos de proteção em si mesmos. A segunda dimensão, a subjetiva ou antropocêntrica, é aquela segundo a qual proteção do direito ao meio ambiente saudável constitui uma garantia para a realização e validade dos demais direitos reconhecidos em favor da pessoa humana, de modo que a violação de qualquer uma dessas duas dimensões constitui uma violação do direito humano ao meio ambiente, sem que seja necessário afetar-se outro direito fundamental.

Nele, portanto, no conteúdo do *caput*, reside a base constitucional que referência e alberga a proteção e resguardo ao sistema climático, reconhecendo sua autonomia enquanto bem jurídico, merecedor de tutela de *per si* (e com autonomia na verificação de sua danosidade intrínseca também, como se detalha no capítulo seguinte), e enaltecendo-se que se trata de uma proteção de um direito humano fundamental, e que ao se proteger a funcionalidade do sistema climático, protege-se a afirma-se que seu resguardo é igualmente um direito humano. Enaltece-se, assim,

que a humanidade depende umbilicalmente de um determinado modo de comportamento do sistema climático para uso e gozo de muitos outros direitos fundamentais reconhecidos (vida, saúde, moradia, alimentação, saneamento, etc.)

É importante reforçar, todavia, que a base constitucional para a afirmação do direito e dever fundamental de proteção intergeracional do sistema climático está precipuamente no conteúdo do *caput* do artigo 225, que se agrega e se conecta ao direito humano fundamental à vida e ao uso e gozo de todos os demais direitos fundamentais já consagrados.

Isto porque, reconhece-se que, de modo concomitante ao teor do *caput* do artigo 225, a Constituição Federal também alberga a concepção de um Estado de Direito que já reconhece dignidade, e os correlatos direitos e deveres de proteção, para além da espécie humana⁴²⁶.

Assim afirmou o Ministro Barroso por ocasião do julgamento da ADI 4983, em que se discutia a constitucionalidade da Lei n.º 15.299/2013 do Estado do Ceará, que regulamentava a prática da vaquejada naquele Estado:

Embora a norma constitucional presente no art. 225, *caput*, tenha feição nitidamente antropocêntrica, a Constituição a equilibra com o biocentrismo por meio de seus parágrafos e incisos. É por essa razão que é possível afirmar que o constituinte não endossou um antropocentrismo radical, mas sim optou por uma versão moderada, em sintonia com a intensidade valorativa conferida ao meio ambiente pela maioria das sociedades contemporâneas. Além disso, o fato de a Constituição Federal de 1988 ser a primeira entre as constituições brasileiras a se importar com a proteção da fauna e da flora é bastante representativo dessa opção antropocêntrica moderada feita pelo constituinte.

A vedação da crueldade contra animais na Constituição Federal deve ser considerada uma norma autônoma, de modo que sua proteção não se dê unicamente em razão de uma função ecológica ou preservacionista, e a fim de que os animais não sejam reduzidos à mera condição de elementos do meio ambiente. Só assim reconheceremos a essa vedação o valor eminentemente moral que o constituinte lhe conferiu ao propô-la em benefício dos animais sencientes. Esse valor moral está na declaração de que o sofrimento animal importa por si só, independentemente do equilíbrio do meio ambiente, da sua função ecológica ou de sua importância para a preservação de sua espécie⁴²⁷.

⁴²⁶ Por todos, confira-se: MEDEIROS, Fernanda L. Fontoura. **Direito dos animais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

⁴²⁷ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 4.983**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Governador do Estado do Ceará. Assembléia Legislativa do Estado do Ceará. Relator: Ministro Marco Aurélio Mello. 06 out. 2016.

No mesmo julgamento, em seu voto a Ministra Rosa Weber igualmente detalharia que a Constituição de 1988, no seu artigo 225, § 1º, VII, teria já acompanhado o nível de esclarecimento alcançado pela humanidade no sentido da superação da limitação antropocêntrica que coloca o homem no centro de tudo e todo o resto como instrumento a seu serviço, em prol do reconhecimento de que os animais possuem uma dignidade própria que deveria ser respeitada. O bem jurídico protegido pelo inciso VII do § 1º do artigo 225 da Constituição, enfatizaria a Ministra, possuiria matriz biocêntrica, dado que a Constituição confere valor intrínseco às formas de vida não humanas e o modo escolhido pela Carta da República para a preservação da fauna e do bem-estar do animal foi a proibição expressa de conduta cruel, atentatória à integridade dos animais.

A jurisprudência do Supremo Tribunal Federal, a propósito, nos casos de colisão entre as normas envolvendo, de um lado, a proteção de manifestações culturais (art. 215, caput e § 1º) e, de outro, a proteção dos animais contra o tratamento cruel (art. 225, § 1º, VII), por conseguinte, tem sido firme no sentido de interditar manifestações culturais que importem crueldade contra animais⁴²⁸.

O reconhecimento de uma matriz constitucional (e infraconstitucional) para afirmação da dignidade aos animais não humanos, e mesmo a capacidade postulatória dos animais não humanos já se apresenta com novos contornos, e está, reconhece-se, em franca evolução⁴²⁹.

Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4425243>. Acesso em: 14 out. 2022.

⁴²⁸ Nessa linha, podem ser referidos os julgamentos do RE 153.531, iniciado na relatora do Min. Francisco Rezek, mas com Relator para o acórdão o Ministro Marco Aurélio, em julgamento ocorrido ainda em 03.06.1997 e com acórdão publicado em 13.03.1998; BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso extraordinário RE nº 153531**. Recorridos: Apande-Associação Amigos de Petrópolis Patrimônio Proteção aos Animais e Defesa da Ecologia e outros. Recorrido: Estado de Santa Catarina. Redator do acórdão: Min. Marco Aurélio. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=1544862>. Acesso em: 07 out. 2022; BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 2.514**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimado: Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina. Relator: Min. Eros Grau. 26 jun. 2005. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=1966536>. Acesso em: 07 out. 2022; BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº3.776**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimado: Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Norte. Relator: Min. Cezar Peluso. 14 jun. 2007. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2399835>. Acesso em: 07 out. 2022; BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação direta de inconstitucionalidade nº 1.856 Rio de Janeiro**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Governador do Estado do Rio de Janeiro. Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro. Relator: Min. Celso de Mello. 26 maio 2011. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=628634>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁴²⁹ ATAIDE JR., Vicente de Paula. **Capacidade processual dos animais**. São Paulo: Revista dos Tribunais, maio 2022.

Contudo, diferentemente de uma conformação que acolhe premissas antropocêntricas e biocêntricas de modo conjugado, realidade da Carta Constitucional de 1988, considera-se relevante reforçar que não há uma necessidade ou tampouco exigência de algo como uma guinada jurídica ecocêntrica⁴³⁰ em definitivo, no que seria uma remodelação do modelo constitucional brasileiro, que não esteja mais centrado, em maior ou menor extensão, na figura humana⁴³¹.

Afirmar que, somente com a ocorrência desta viragem, estaria assegurada a proteção ao bem jurídico sistema climático para as presentes e futuras gerações é, impõe ser dito, uma inverdade. Não há qualquer necessidade de uma recategorização da natureza como um todo, ou mesmo de partes dela (rios, lagos, florestas) no plano normativo constitucional para que, só então, se reporte como adequado o arcabouço normativo ao contexto das mudanças climáticas antropogênicas. E esta é uma discussão que precisa estar bem compreendida.

Primeiro, é preciso ter a humildade, como jurista, de compreender que a ciência das mudanças climáticas reportou, desde sempre, que o sistema climático, por si só, é uma complexidade natural com aptidão para ser resiliente. O sistema climático possui capacidade transformacional⁴³² atestada pelo sumo científico habilitado a informar sua condição passada, presente, e as tendências futuras.

O planeta Terra, e nele seu sistema climático (a união interativa da atmosfera, da criosfera, dos oceanos, da superfície terrestre e da biosfera) seguirá existindo não importa o quanto as emissões de gases de efeito estufa se acumulem em um de seus componentes, a atmosfera. As geleiras derreterão, o nível dos oceanos se elevará drasticamente, a temperatura média na superfície aumentará, e a ciência-base das mudanças climáticas informa e registra que tudo isto já ocorreu antes, algumas vezes

⁴³⁰ CALLICOTT, J. Baird. **thinking like a planet: the land ethic and the earth ethic**. New York Oxford Academic, 23 Jan. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199324880.001.0001>. Acesso em: 23 set. 2022.

⁴³¹ Sobre o tema, consulte-se Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer. SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito constitucional ecológico: Constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 7. ed. São Paulo: Thomsom Reuters Brasil, 2021. especialmente o capítulo 1, itens 3, 3.1, 3.2 e 3.3. p. 134-168.

⁴³² “Transformação” é conceituada pelo Sumário para formuladores de políticas do GT II do AR6 como a mudança em atributos fundamentais de sistemas naturais ou de sistemas humanos. Íntegra do Sumário pode ser consultada em: PÖRTNER, Hans (ed.). *et al.* Summary for policymakers. In: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/-assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 23 set. 2022.

no Planeta, em períodos de Paleoclima pesquisados e documentados pelo IPCC. E que a Terra e seu sistema climático seguiram por aqui.

É fulcral assimilar-se, portanto, do sumo da informação científica que está disponível – desde a origem – aos operadores jurídicos sobre mudanças climáticas antropogênicas, que o resguardo de uma determinada condição de funcionalidade do sistema climático possui sim uma espécie e destinatária protetiva em específico, já afirmada no regime jurídico internacional e nacional vigentes, inclusive. Foi a espécie humana, em suas gerações atuais e sobretudo as futuras para as quais se albergou o sentido da afirmação lapidada de modo correto no preâmbulo da Convenção-Quadro (proteger o sistema climático para as presentes e futuras gerações).

Isto porque afirma-se na informação científica sobre mudanças climáticas que a espécie humana, a humanidade enquanto totalidade, poderá não ser resiliente (que não conseguirá se adaptar ou se transformar a contento) a um regime de aquecimento do sistema climático de tal magnitude, velocidade e proporções como o esperado pela ciência a ocorrer nos anos e décadas vindouros, também em razão do ritmo de aquecimento observado no último século e meio.

Quando, por exemplo, o Grupo de Trabalho II do AR6 do IPCC utiliza o termo saúde planetária, ele explica que este é um conceito baseado no entendimento de que a saúde humana e a civilização humana dependem diretamente da saúde dos ecossistemas e da sábia administração dos ecossistemas⁴³³. Ao se referir que os sistemas humanos estão sendo colocados sob condições além dos seus limites conhecidos de adaptação, sublinha o Painel científico que existe um limite além do qual assume-se e chancela-se o risco de incapacidade humana de adaptar-se e mesmo de transformar-se, isto é, de ser efetivamente resiliente a um novo modelo de funcionamento do sistema climático, abrupto, disruptivo e não linear. E esta é – fato – a tendência de comportamento futuro do mesmo. Não para os séculos vindouros, mas para as décadas vindouras, em prognósticos realistas⁴³⁴.

⁴³³ Sumário para formuladores de políticas do GT II do AR6, p. 8. Íntegra do teor do Sumário pode ser consultada em: PÖRTNER, Hans (ed.). *et al.* Summary for policymakers. *In*: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 23 set. 2022.

⁴³⁴ O mais recente artigo científico de autoria das principais referências mundiais em matéria de pontos de inflexão do sistema climático é categórico nesse sentido, reforçando a necessidade de análise mais depurada do risco de extinção da espécie humana em razão da aceleração do ritmo de aquecimento do sistema climático. Confira-se: KEMP, Luke *et al.* Climate Endgame. Exploring

A tutela jurídico-constitucional e o resguardo perene da funcionalidade do sistema climático é, portanto, um direito humano fundamental porque a humanidade (gerações atuais e futuras) depende de um determinado tipo de comportamento e de interações entre os componentes do sistema para seguir existindo neste Planeta. O risco de extinção, muito além de espécies da fauna, da flora, de rios ou de quaisquer ecossistemas complexos, é sim o risco de extinção da espécie humana, ainda que de fato muitas outras espécies⁴³⁵ estejam igualmente na berlinda⁴³⁶. É preciso e urgente assimilar esta realidade, por mais desconcertante que ela seja para qualquer operador jurídico. Esta é a mensagem unívoca que aporta a ciência das mudanças climáticas, e não se dispor a compreendê-la corretamente é um equívoco ora inadmissível também aos juristas.

Como se verá, no capítulo terceiro, a informação científica mais atual sobre o estágio de desequilíbrio do bem jurídico sistema climático é no sentido de pontuar que se está diante de riscos aferíveis da superveniência de mudanças abruptas e não lineares em componentes do sistema e mesmo no próprio sistema (*tipping points*), e que ao invés de mudanças climáticas lentas e de evolução contínua e gradual (as quais a humanidade é capaz de medidas adaptativas), aproxima-se perigosamente de se atingir pontos em que mudanças bruscas, repentinas, e de efeitos irreversíveis (e em cascata), se avizinham.

catastrophic climate change scenarios. **PNAS**, [S. l.], v. 119, n. 34, 2022. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2108146119>. Acesso em: 02 dez. 2022.

⁴³⁵ As espécies da fauna marinha são frequentemente consideradas mais resistentes à extinção do que as terrestres, e as extinções globais de espécies marinhas causadas pelo homem têm sido relativamente raras. Na edição de abril do *Journal Science*, contudo, os pesquisadores Justin Penn e Curtis Deutsch apresentaram extensa modelagem para revelar que a mudança climática descontrolada colocaria a vida oceânica no caminho de uma extinção em massa rivalizando com a pior da história da Terra. Além disso, acentuaram como manter o aquecimento abaixo de um aumento de 2°C em comparação com os níveis pré-industriais poderia impedir amplamente esses resultados. PENN, Justin; DEUTSCH, Curtis. Avoiding ocean mass extinction from climate warming. **Science**, [S. l.], v. 376, n. 6592, p. 524-526, 28 abr. 2022. DOI: 10.1126/science.abe9039.

⁴³⁶ No capítulo 16 do Relatório do GT II do IPCC, intitulado "*Key risks across sectors and regions*", os Painelistas afirmam que enquanto as espécies estão respondendo cada vez mais às mudanças climáticas, essas respostas podem não ser adaptativas ou não serem suficientes para lidar com o ritmo de mudanças climáticas (alta confiança). As respostas foram documentadas em uma variedade de espécies, incluindo, por exemplo, mudanças no tempo de reprodução e nas migrações. Segundo o IPCC, ainda não estaria completamente claro se essas respostas refletem adaptação evolutiva de longo prazo das espécies ou mecanismos de enfrentamento de curto prazo, mas que as avaliações existentes indicam que as respostas de algumas espécies serão insuficientes para evitar a extinção. Íntegra do Relatório em: O'NEILL, Brian, AALST, Maarten van, IBRAHIM, Zelina Zaiton. Key risks across sectors and regions. In: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. cap. 16. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter16.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

Neste cenário, afirma o conteúdo científico que a humanidade poderá ver-se incapaz de ser resiliente de modo adequado ao que poderá passar a ocorrer no sistema climático (e isto porque já ocorreu em períodos de Paleoclima pesquisados, evidenciando que as mudanças podem ocorrer em lapsos temporais deveras enxutos e são promotoras de extinções em massa). Enquanto outras espécies da biosfera até podem ser capazes de adaptarem-se a contento, ainda que muitas igualmente se extingam em um novo modelo transformacional de funcionamento do sistema climático, segundo reporta a ciência, é a humanidade que simplesmente não pode, ou melhor, não conseguiria a termo.

Perceba-se, aliás, que uma realidade é o aumento, por exemplo, lento e gradual dos níveis dos oceanos, em milímetros e centímetros, que levam tempo e que possibilitam medidas de adaptação antrópica a contento. Outra realidade, completamente distinta, é a previsão – que agora nos aporta a ciência das mudanças climáticas de modo enfático – de que o aumento do nível dos oceanos, entre outros tantos efeitos cascatas esperados, possa vir a ocorrer em escala de metros, e isso em pouquíssimas décadas⁴³⁷.

Da mesma forma, uma realidade é o acréscimo e decréscimo sazonal dos padrões de desmatamento e consequente perda parcial do bioma amazônico, cujo comando e controle, se efetivos, assegurariam a manutenção da resiliência da floresta ao abalo antrópico. Outra realidade, completamente distinta, é a previsão de que o bioma amazônico está muito próximo de alcançar o seu próprio ponto de inflexão, e que este alcance, na prática, significa que a floresta irá savanizar-se e desaparecer em um ritmo deveras acelerado, de pouquíssimas décadas, e que isto trará um efeito cascata deletério a todo o sistema climático. Sobre a Amazônia, aliás, esta é a informação científica mais atual⁴³⁸.

⁴³⁷ Sobre o aumento esperado do nível dos oceanos, o NOAA publicou em fevereiro de 2022 o Relatório “2022 Sea Level Rise Technical Report”, afirmando que a previsão de aumento para os próximos 30 anos é similar à ocorrida nos últimos 100 anos. Nos próximos 30 anos estima-se uma elevação observada nos últimos cem anos. Isto é, uma aceleração do ritmo da elevação. Referem, a par disso, que os aumentos no nível global dos oceanos costumam ocorrer em ciclos de até 100 mil anos, mas que há evidências de períodos anteriores em que os aumentos foram rápidos e bruscos, da ordem de metros, em menos de 100 anos, e que, a depender das emissões futuras, há incerteza sobre o quão rápida, doravante, poderá ser a escalada em metros dos oceanos no mundo. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Sea level rise technical report**: updated projections available through 2150 for all U.S. coastal Waters. Silver Spring, MD. Feb. 2022. Disponível em: <https://oceanservice.noaa.gov/hazards/sealevelrise/sealevelrise-tech-report.html>. Acesso em: 22 set. 2022.

⁴³⁸ Timothy M. Lenton, diretor do *Global Systems Institute* da Universidade de Exeter, no Reino Unido, e um dos pesquisadores responsáveis por introduzir a expressão *tipping point* na linguagem e nas

O resguardo perene ao bem jurídico sistema climático foi sim, portanto, já construído sob uma matriz de pensamento jurídico de índole antropocêntrica alargada. Ele é merecedor de tutela por si só, e aliás a avaliação sobre sua danosidade intrínseca (ao macrobem sistema climático) independe da demonstração individualizada de danos aos seres humanos ou a bens econômicos, como se verá no próximo capítulo, ao se conceituar a categoria jurídica do dano climático.

Mas não se deve, porque equivocado sob o ponto de vista do robusto conteúdo científico disponível sobre mudanças climáticas, afirmar qualquer necessidade de uma viragem jurídica por completo a um modelo de concepção ecocêntrica, e tampouco à exigência de reconhecimento de direitos subjetivos pela natureza, por exemplo, para que, só então, se passasse a robustecer a existência de um regime jurídico de proteção adequada à temática das mudanças climáticas. Isto, em absoluto, não é verdade. Aliás, aguardar esta viragem hermenêutica poderia ser, a rigor, tarde demais.

A evolução dos sistemas e dos regimes jurídicos é, em si muito bem-vinda, necessária, e quiçá exija reflexões éticas, morais, filosóficas e jurídicas ainda por se desenvolverem no País. Mas esta alteração não é premissa para a afirmação do direito humano fundamental de proteção do sistema climático. Ainda que a afirmação da natureza, do meio ambiente ou expressão equivalente como sujeito ou titular de direitos possa estar em pleno desenvolvimento, seja em regimes constitucionais⁴³⁹ e infraconstitucionais⁴⁴⁰, seja no plano doutrinário e jurisprudencial, em distintos

pesquisas sobre as mudanças climáticas, como se verá em detalhes no capítulo 3, é um dos autores do estudo publicado na *Nature* em 07 de março de 2022 sobre o bioma amazônico. Na publicação, Lenton e os demais afirmam, a partir observações mensais de dados de satélite dos últimos 20 anos que mapearam a biomassa (o material orgânico da área) e a floresta, que há uma resiliência decrescente desde o início dos anos 2000, e que este declínio é um sinal de alerta do ponto de irreversibilidade que se aproxima. Destacaram, por conseguinte, que a transição da floresta para uma savana, uma vez alçado o ponto de inflexão neste processo, seria impassível de controle antrópico adequado. BOULTON, C. A.; LENTON, T. M.; BOERS, N. Pronounced loss of Amazon rainforest resilience since the early 2000s. **Nature Climate Change**, [S. l.], v. 12, p. 271–278, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41558-022-01287-8>. Acesso em: 23 set. 2022.

⁴³⁹ Exemplos concretos de acolhida da natureza como sujeito de direitos estão na Constituição do Equador (ECUADOR. **Constitucion de la Republica del Ecuador**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.) e na da Bolívia (BOLÍVIA. **Constitución Política del Estado (CPE)**. Ciudad de El Alto de La Paz, 2009. Disponível em: <https://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas>. Acesso em: 03 jan. 2022).

⁴⁴⁰ A Lei Orgânica do município de Florianópolis foi alterada pela Emenda 47 de 2019, para dar a seguinte redação ao artigo 133: “Ao Município compete promover a diversidade e a harmonia com a natureza e preservar, recuperar, restaurar e ampliar os processos ecossistêmicos naturais, de modo a proporcionar a resiliência socioecológica dos ambientes urbanos e rurais, sendo que o planejamento e a gestão dos recursos naturais deverão fomentar o manejo sustentável dos recursos de uso comum e as práticas agroecológicas, de modo a garantir a qualidade de vida das populações humanas e não humanas, respeitar os princípios do bem viver e conferir à natureza titularidade de

sistemas jurídicos no mundo, esta afirmação não é condição da qual depende o Direito das Mudanças Climáticas para já postular (e, por conseguinte, exigir em juízo) um resguardo protetivo efetivo em toda e qualquer circunstância concreta posta sob análise no âmbito da litigância climática.

A propósito, é perceptível um cuidado das Nações Unidas ao referir, nos preâmbulos, por exemplo, da UNFCCC, do Acordo de Paris e do recente *Glasgow Climate Act*, o sentido que a expressão “Mãe Terra”, possui para “algumas civilizações e regimes normativos correlatos”. Se reconhece, no plano internacional, o reverberar e a acolhida de um regime constitucional ecológico que já está além das bases e da racionalidade antropocêntrica alargada em constituições⁴⁴¹ e normas infraconstitucionais⁴⁴²⁴⁴³.

Mas parece fulcral reforçar-se que o regime jurídico, em distintas esferas, já existente sobre mudanças climáticas antropogênicas afirmou a proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações humanas como o objetivo precípua deste ramo jurídico. E esta não foi e nem é uma escolha aleatória do sistema Direito ao juridicamente regular as mudanças climáticas. É a única escolha condizente com uma tradução adequada da informação científica sobre mudanças climáticas

direito. Parágrafo único. O Poder Público promoverá políticas públicas e instrumentos de monitoramento ambiental para que a natureza adquira titularidade de direito e seja considerada nos programas do orçamento municipal e nos projetos e ações governamentais, sendo que as tomadas de decisões deverão ter respaldo na Ciência, utilizar dos princípios e práticas de conservação da natureza, observar o princípio da precaução, e buscar envolver os poderes Legislativo e Judiciário, o Estado e a União, os demais municípios da Região Metropolitana e as organizações da sociedade civil”. FLORIANÓPOLIS. Câmara Municipal. **Emenda à lei orgânica nº 47, de 2019**. Altera o art. 133 da lei orgânica do município de Florianópolis. Florianópolis: Câmara Municipal, 2019. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/emenda-a-lei-organica/2019/4/47/emenda-a-lei-organica-n-47-2019-altera-o-art-133-da-lei-org-nica-do-municipio-de-florianopolis>. Acesso em: 23 set. 2022.

⁴⁴¹ O artigo 71 do capítulo sétimo da constituição do Equador (2008) afirma: “La naturaleza, la Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. ECUADOR. **Constitucion de la Republica del Ecuador**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.

⁴⁴² Na Ley Marco de la Madre Tierra y del Desarrollo Integral para Vivir Bien, aprovada na Bolívia em 2012, estabeleceu-se no artigo 1º “la visión y los fundamentos del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para Vivir Bien, garantizando la continuidad de la capacidad de regeneración de los componentes y sistemas de vida de la Madre Tierra”. BOLÍVIA. **Ley nº 300 ley de 15 de octubre de 2012**. La Paz: Palacio de Gobierno, 2012. Disponível em: <https://www.mineria.gob.bo/juridica/20121015-11-39-39.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.

⁴⁴³ Através da Lei 287 de fevereiro de 2022, o Panamá reconheceu a natureza como sujeito de direitos, bem como as obrigações do Estado e de todas as pessoas, naturais ou jurídicas, de garantir o respeito e a proteção desses direitos: PANAMÁ. **Ley 287 del 24 de febrero de 2022**. Panamá, 2022. Disponível em: <https://www.miambiente.gob.pa/panama-refuerza-legalmente-los-derechos-de-la-naturaleza/>. Acesso em: 23 set. 2022.

antropogênicas. E isto porque, reforça-se à exaustão, a espécie humana depende, como verdadeira condição existencial, de um determinado modo de comportamento e de funcionalidade do sistema climático.

Esta premissa há de se buscar enaltecer sempre. Já houve uma correta transposição à linguagem jurídica da informação científica dada sobre o sistema climático, e da total e absoluta dependência, em particular, da espécie humana a um determinado comportamento funcional do mesmo⁴⁴⁴.

Ademais, ao menos dois outros motivos para acentuar a tônica antropocêntrica alargada de que se reveste o Direito das Mudanças Climáticas merecem ser pontuados.

Primeiro, desvirtuar a compreensão robusta da ciência das mudanças climáticas para endossar, por exemplo, que o resguardo, por si só, da biodiversidade⁴⁴⁵, como um mecanismo de pretensa efetividade protetiva à funcionalidade do sistema climático como um todo, pode mais confundir do que auxiliar na implementação das soluções que são apontadas pela ciência como necessárias e, mais do que isso, como eficazes.

A salvaguarda da biodiversidade é sim importantíssima para um caminho de desenvolvimento resiliente às mudanças climáticas, como assevera enfaticamente o Relatório do Grupo de Trabalho II do IPCC em 2022. Análises recentes, com base em uma série de evidências, fazem o Painel Intergovernamental sugerir que a manutenção da resiliência da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos em escala global depende da conservação efetiva e equitativa de aproximadamente 30% a 50% das áreas terrestres, de água doce e oceânicas da Terra⁴⁴⁶.

⁴⁴⁴ Conforme advertiu Mary Robinson, “a mudança climática não é apenas uma questão de ciência atmosférica ou conservação da vegetação; afeta também os direitos humanos. Ela compromete a plena fruição dos direitos humanos – direito à vida, à alimentação, à moradia, e à saúde. Por isso precisamos, nas mudanças climáticas, de processos decisórios centrados na pessoa, que respeitem os direitos e que sejam justos”. ROBINSON, Mary. **Justiça climática**: esperança, resiliência e a luta por um futuro sustentável. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 18 out. 2021. Introdução Especial para a Edição Brasileira, 2021.

⁴⁴⁵ O Sumário para formuladores de políticas do GT II do AR6 do IPCC define biodiversidade ou diversidade biológica como significando a variabilidade entre organismos vivos de todas as fontes, incluindo, entre outras coisas, ecossistemas terrestres, marinhos e outros aquáticos, e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; incluindo diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. Íntegra do Relatório do Grupo de Trabalho II no AR6 disponível em: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 19 dez. 2022.

⁴⁴⁶ Neste sentido, em dezembro de 2022, no bojo da 15ª Conferência das Partes sobre as bases da Convenção da Diversidade Biológica (COP15), foi firmado Acordo entre as partes, nominado *Kunming-Montreal Global biodiversity framework*, estabelecendo um programa de ação com metas para proteção e conservação da biodiversidade. Entre as metas estabelecidas consta assegurar

Contudo, no resguardo do bem jurídico fixado na “proteção intergeracional do sistema climático”, consoante reporta a ciência-base, o mesmo apenas será protegido de modo efetivo e suficiente se, para além da manutenção dos níveis de conservação da variedade de espécies indicados, for também rapidamente reduzida, até cessada por completo, a origem e a fonte causal linearmente identificada como a responsável pelo abalo antrópico ao seu funcionamento. Não basta, portanto, apenas assegurar mecanismos de manutenção da biodiversidade, ainda que estas sejam ações obviamente, em sua maioria, co-benéficas ao funcionamento do sistema climático em sua integralidade.

A funcionalidade do sistema climático (o modo como ele operou nos últimos milhares de anos) não foi, todavia, abalada por um decréscimo na variedade de uma determinada espécie da fauna, ou mesmo de um conjunto de espécies, por exemplo. A funcionalidade do sistema climático foi alterada em razão diretamente de uma fonte causal, já perfeitamente identificada (como fato estabelecido) como o estopim deflagrador do quadro atual: a escalada vertiginosa das emissões antrópicas de gases de efeito estufa.

Portanto, é apenas se houver acelerada, robusta e crescente mitigação de emissões antrópicas de gases de efeito estufa que há resguardo ao bem jurídico sistema climático compatível com a informação científica mais atual. Mitigação importa em reduções líquidas de emissões, contabilizáveis de modo transparente e aferíveis pelas autoridades habilitadas para tanto.

“Não existe plano B para lidar com a crise climática”, como já cravou de modo certo⁴⁴⁷ Raymond Pierrehumbert, um dos autores líderes do Relatório Especial do IPCC de outubro de 2018. Foram e são as emissões antrópicas que abalaram a funcionalidade do sistema climático, são elas um agente não natural (chamado pelo IPCC como exógeno) ao modo normal de operação do sistema. As emissões humanas deram o gatilho inicial do qual os demais efeitos deletérios são relacionados,

que, até 2030, pelo menos 30 por cento das áreas degradadas terrestres, de águas interiores e costeiras e ecossistemas marinhos estejam sob restauração efetiva, a fim de melhorar a biodiversidade, as funções dos serviços ecossistêmicos, a integridade ecológica e conectividade. Íntegra do Acordo pode ser consultada em: CONFERENCE OF THE PARTIES TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL **Diversity. Kunming-Montreal Global biodiversity framework: draft decision submitted by the President.** Montreal, 18 Dec. 2022. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2022.

⁴⁴⁷ PIERREHUMBERT, Raymond. There is no plan B for dealing with the climate crisis. **Bulletin of the Atomic Scientists**, [S. l.], v. 75, n. 5, p. 215-221, 2019. Disponível em: <https://thebulletin.org/2019/08/there-is-no-plan-b-for-dealing-with-the-climate-crisis/>. Acesso em: 19 dez. 2020.

e é apenas e tão somente cessando-se esta interferência específica que se assegura um resguardo protetivo devido e consoante à informação científica.

É por isso que asseverou Raymond que nada, absolutamente nada, substitui a redução efetiva de emissões, ou seja, a descarbonização⁴⁴⁸. Todos os outros mecanismos (naturais e artificiais) para mitigação do quantitativo de emissões que resultam, principalmente, da queima de combustíveis fósseis e liberação à atmosfera, são sabidamente secundários e, portanto, devem ser tratados como medidas acessórias, incapazes, por si só, de promoverem a redução das aludidas emissões na velocidade e no percentual já bem compreendidos pela ciência como imprescindíveis para a não transposição dos limiares e mesmo do ponto de inflexão do sistema climático planetário.

Todas as demais ações que tentem se afirmar como ações de enfrentamento às mudanças climáticas são importantes, porém secundárias, algumas são meramente complementares, acessórias, paliativas, e muitas outras, infelizmente, são simplesmente falsas soluções.

Protege-se, por conseguinte, o bem jurídico sistema climático quando se reduzem as emissões de gases de efeito estufa antropogênicas. Proteger espécies da fauna é uma ferramenta fulcral à manutenção da biodiversidade do planeta, e algumas possuem a capacidade de sim atuarem como sumidouros de carbono, a exemplo das baleias⁴⁴⁹. Mas mesclar e, com isso, confundir as particularidades e especificidades indicadas cientificamente como necessárias ao resguardo efetivo do sistema climático pode se revelar um péssimo caminho a adotar, seja no plano teórico

⁴⁴⁸ Descarbonização é descrita pelo Relatório Especial de 2018 como o processo pelo qual os países, os indivíduos ou outras entidades objetivam alcançar uma existência com zero carbono fóssil. Esclarece o aludido Glossário que o termo descarbonização se refere precipuamente a uma redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂) associadas à geração de eletricidade, à atividade industrial e ao setor de transportes. IPCC, 2018: Anexo I: Glossário. *Aquecimento Global de 1,5°C. Um relatório especial do IPCC sobre os impactos do aquecimento global de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais e caminhos de emissão global de gases de efeito estufa relacionados, no contexto do fortalecimento da resposta global à ameaça das mudanças climáticas, desenvolvimento sustentável e esforços para erradicar a pobreza*. MATTHEWS, J. B. R. (ed.). Annex I: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022

⁴⁴⁹ O potencial de captura de carbono das baleias é documentado cientificamente. As baleias acumulam carbono em seus corpos ao longo de toda vida. Cada grande baleia é capaz de sequestrar 33 toneladas de CO₂ em média, retirando esse carbono da atmosfera por séculos. ROMAN, J., J. et al. Whales as marine ecosystem engineers. **Frontiers in Ecology and the Environment**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 377–85, 2014.

e doutrinário, seja na incidência em concreto em casos submetidos à apreciação judicial.

Afirmar-se, de outra parte, que no resguardo ao sistema climático para a humanidade enquanto destinatária protetiva estaria alguma espécie de sujeição da natureza à espécie humana, uma dominação aos demais seres, também é uma premissa equivocada, e em desconformidade com a informação científica mais atual a respeito do sistema climático.

Ora, não cumpridas as urgentes demandas científicas de mitigação das emissões, reporta o consenso científico que não há e que não haverá capacidade de controle antrópico sobre o modo de funcionamento do sistema climático nas décadas vindouras. Esta é, aliás, a realidade mais concreta do sumo da informação científica sobre mudanças climáticas antropogênicas.

Ao se colocar o sistema climático em um modo de atuação desequilibrado como já é o atual (já há dano, como se detalha no capítulo 2), indica a ciência das mudanças climáticas que apenas se pode esperar um prospectivo irreversível quadro de descontrole humano sob o modo de comportamento a ser adotado pelo sistema climático. Acaso superados determinados limiares críticos em componentes essenciais à engrenagem de funcionamento do sistema climático, atesta a ciência que haverá irreversibilidade danosa em desfavor deste bem jurídico, e isto porque não existe ação humana que consiga frear o ritmo, o modo e a escala das transformações pelas quais o sistema poderá passar. Não haverá controle humano sobre o modo que passará a se comportar o sistema climático. Atingidos determinados pontos já bem identificados na engrenagem que sustenta e na qual opera o sistema climático, não há uma recondução humana reconhecida como possível pela ciência.

O que aqui se reforça, em suma, é que toda a concepção do regime jurídico já assentado sobre o resguardo devido à funcionalidade do sistema climático, ao assimilar e traduzir de modo correto o sumo da informação científica que lhe foi gradualmente repassado via relatórios do IPCC, definiu que a proteção jurídica conferida ao sistema climático é vital à espécie humana porque há uma total dependência da humanidade a um modo de funcionalidade do mesmo.

A proteção e resguardo intergeracional do sistema climático já possuem arcabouço normativo amplo, detalhado e completo, e não há qualquer necessidade ou premissa de exigência de uma concepção de direito distinta da atual para então se compreender que o sistema jurídico já estaria apto a tutelar de modo adequado a

temática das mudanças climáticas. Ainda que os conteúdos normativos brasileiros tenham que ser atualizados à demanda científica mais atual ao enfrentamento das mudanças climáticas, em sua base, o sistema jurídico pátrio já definiu corretamente o bem jurídico a proteger.

Em razão disso, reputa-se pertinente tecer algumas breves considerações sobre as propostas de emenda constitucional em tramitação e relacionadas à inclusão das mudanças climáticas no texto da Constituição Federal Brasileira de 1988.

2.6.1.3 As propostas de emendas constitucionais relacionadas às mudanças climáticas (PEC 233/2019 – Senado Federal) e (Pec 37/2021 – Câmara dos Deputados)

Considerando o contexto previamente aclarado, em alguma medida reputam-se etéreas, ao menos no âmbito normativo constitucional, legal e jurisprudencial consolidado brasileiro (e logo adiante veremos que há vasta legislação infraconstitucional expressamente deduzindo o resguardo intergeracional do sistema climático), as discussões que envolvem as pretensões de alteração dos preceitos constitucionais⁴⁵⁰ para inclusão de previsões relacionadas às mudanças climáticas. Os pleitos que ora manejam a inserção de disposições específicas sobre direitos e deveres que decorram do reconhecimento da necessidade de se constitucionalizar a proteção e resguardo ao sistema climático, a rigor, desconsideram o grau de evolução já assentado sobre a matéria no arcabouço normativo constitucional e infraconstitucional brasileiros, e na incidência em concreto consolidada perante nosso sistema judicial.

⁴⁵⁰ Na própria apresentação da PEC 237/2021, a proposta consigna que, do ponto de vista técnico-jurídico, não se trataria da criação de um direito fundamental à proteção e promoção de condições climáticas íntegras e ao meio ambiente estáveis, porquanto estes — como já visto — tem seu fundamento no próprio artigo 225 da Constituição, como elemento nuclear do direito e dever à proteção de um ambiente equilibrado e saudável. Cuida-se, na verdade, de normas definidoras e impositivas de tarefas e deveres estatais, aquilo que Eros Grau chamou de normas-objetivo, dotadas de eficácia e aplicabilidade e vinculando de modo direto e isento de lacunas todos os órgãos, funções, atos e agentes públicos. Refletem os autores da proposta que a PEC poderia servir como importante instrumento para uma boa governança ecológico-climática e, com isso, contribuir para a concretização dos princípios estruturantes do Estado Democrático de Direito brasileiro e o cumprimento de seus compromissos com a comunidade internacional. Acesso à íntegra do texto da PEC disponível em: BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **PEC 37/2021**. Proposta de Emenda à Constituição. Brasília, DF: Senado Federal, [2021]. Autoria: Rodrigo Agostinho - PSB/SP, Daniel Coelho - CIDADANIA/PE, Arnaldo Jardim - CIDADANIA/SP e outros Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2304959>. Acesso em: 29 out. 2021.

Para James May e Erin Daly⁴⁵¹, o movimento que nominam como constitucionalismo climático ofereceria ao menos dois caminhos de reconhecimento possíveis, quais sejam, tanto a incorporação expressa das mudanças climáticas nos textos constitucionais, quanto a inferência de que outros direitos constitucionais já expressos nestes diplomas (a exemplo do direito à vida, à dignidade, ao devido processo substantivo e ao meio ambiente equilibrado) incorporam obrigações que exigem respostas às mudanças climáticas.

Entende-se, consoante observa Carvalho⁴⁵², que a importância de enaltecer o constitucionalismo climático no contexto brasileiro é permitir a absorção das aquisições evolutivas que exigem a recepção adequada dos elementos científicos e jurídicos que sejam compatíveis e coerentes com a prática constitucional em nível nacional já estabelecida. É precisamente o que sucede na ordem constitucional brasileira e em sua interpretação consolidada: a leitura e hermenêutica consciente do sentido que a proteção do meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações representa em um contexto de reconhecimento do sistema climático como bem jurídico de proteção igualmente intergeracional⁴⁵³.

Em regimes constitucionais em que uma leitura, doutrinária e jurisprudencial sobre a força normativa que o reconhecimento de direitos e deveres fundamentais como a proteção à vida, à saúde e ao meio ambiente estão consagrados, e que possuem dimensão fundamental e intergeracional, por evidente que a assimilação do sentido e do conteúdo destas proteções ao âmbito das mudanças climáticas se fará mais evidente⁴⁵⁴. E esta é, reforça-se, a realidade no Brasil.

⁴⁵¹ MAY, James R.; DALY, Erin. Global climate constitutionalism and justice in the Courts. *In*: JARIA-MANZANO, Jordi; BORRAS, Susana (ed.). **Research handbook on global climate constitutionalism**. [S. l.]: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 235-245.

⁴⁵² CARVALHO, Délton Winter de. Constitucionalismo climático: a tridimensionalidade do direito das mudanças climáticas. *In*: TEIXEIRA, Anderson Vichinkeski; STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo (org.). **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica**. Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos, n. 17. Blumenau: Dom Modesto, 2021. p. 86-105.

⁴⁵³ No mesmo sentido, César Rodríguez-Garavito reflete que as decisões proferidas no julgamento dos litígios climáticos Neubauer e outros v. Alemanha e Gerações Futuras v. Governo da Colômbia afirmaram que um direito justiciável a um sistema climático capaz de sustentar a vida humana foi reconhecido nestes precedentes como diretamente decorrente de direitos humanos universalmente reconhecidos ou como incluído no direito constitucional a um ambiente saudável já contemplado pelas Constituições da Alemanha e da Colômbia. RODRÍGUEZ-GARAVITO, César. **Litigating the climate emergency: the global rise of human rights-based litigation for climate action**. Cambridge: Cambridge University Press, June 4, 2021. (Globalization and Human Rights Book Series). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3860420> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3860420>. Acesso em: 21 dez. 2021.

⁴⁵⁴ “Um direito fundamental ao meio ambiente corresponde àquilo que acima se denominou ‘direito fundamental completo’. Ele é formado por um feixe de posições de espécies bastante distintas. Assim, aquele que propõe a introdução de um direito fundamental ao meio ambiente, ou pretende atribuí-lo por meio de interpretação a um dispositivo de direito fundamental existente, pode

Em outros regimes constitucionais, ancorados em bases e tradições jurídicas deveras distintas, redobradas⁴⁵⁵ podem se mostrar as dificuldades de assimilação da proteção intergeracional do sistema climático como bem jurídico de fundo constitucional.

À guisa apenas de exemplificar, no contexto norte-americano, se percebe atualmente uma abordagem nas discussões⁴⁵⁶ envolvendo um fundamento último de legitimação para as ações relacionadas à mitigação das mudanças climáticas, que ora centram-se em uma afirmação sobre a existência de um direito fundamental à segurança nacional⁴⁵⁷, que ameaçada estaria em face ao agravamento do quadro de emergência climática. A conexão com os direitos à vida e à liberdade, consagrados de modo expreso na Constituição americana, e referidos em ações climáticas com este embasamento, a exemplo das já citadas ações *Juliana v. EUA* e *Sagoonick v. Estado do Alaska*, vê-se que, todavia, ainda

*incorporar a este feixe, dentre outros, um direito a que o Estado se abstenha de determinadas intervenções no meio ambiente (direito de defesa), um direito a que o Estado proteja o titular do direito fundamental contra intervenções de terceiros que sejam lesivas ao meio ambiente (direito à proteção), um direito a que o Estado inclua o titular do direito fundamental nos procedimentos relevantes para o meio ambiente (direito a procedimentos) e um direito a que o próprio Estado tome medidas fáticas benéficas ao meio ambiente (direito à prestação fática).” ALEXY, Robert. **Teoria dos direitos fundamentais**. Tradução Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 443.*

⁴⁵⁵ Examinando a resistência, por exemplo, da Suprema Corte da Irlanda em afirmar a existência de um direito constitucional não enumerado na Constituição Irlandesa de um ambiente sadio por ocasião da apreciação do litígio climático *Friends of the Irish Environment v. The Government of Ireland & Other*, confira-se: ADELMANT, V.; ALSTON, P.; BLAINEY, M. Human rights and climate change litigation: one step forward, two steps backwards in the Irish Supreme Court. **Journal of Human Rights Practice**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1-23, 2021a. ADELMANT, V.; ALSTON, P.; BLAINEY, M. Courts, climate action and human rights: lessons from the friends of the Irish Environment v. Ireland Case. *In*: RODRÍGUEZ-GARAVITO, César. **Litigating the climate emergency: the global rise of human rights-based litigation for climate action**. Cambridge: Cambridge University Press, June 4, 2021b. (Globalization and Human Rights Book Series). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3860420orhttp://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3860420>. Acesso em: 21 dez. 2021.

⁴⁵⁶ RANDALL D.; Schwartz P. **An abrupt climate change scenario and its implications for United States National Security**. Washington, DC: Environmental Media Services, 2003.

⁴⁵⁷ O governo federal americano divulgou um conjunto de vários Relatórios técnicos em 21 de outubro de 2021 sobre mudanças climáticas e segurança nacional, expondo em termos rígidos as maneiras pelas quais o aquecimento global estaria começando a desafiar significativamente a estabilidade da segurança mundial e americana. Os documentos, emitidos pelos departamentos de Segurança Interna e Defesa, bem como pelo Conselho de Segurança Nacional e pelo diretor de inteligência nacional, marcam a primeira vez que as agências de segurança do país comunicaram coletivamente os riscos climáticos que já enfrentam em termos de segurança. Os relatórios incluem advertências da comunidade de inteligência sobre como a mudança climática pode funcionar em vários níveis para, segundo referem, minar a força de uma nação. Por exemplo, países como Iraque e Argélia poderiam ser afetados pela perda de receita com combustíveis fósseis, mesmo quando sua região enfrenta o agravamento do calor e da seca. O Pentágono igualmente alertou que a escassez de alimentos pode levar a distúrbios, junto com lutas entre países por causa da água. Acesso aos relatórios publicados pode ser obtido em reportagem do periódico *New York Times*: FRAVELLE, Christian *et al.* Climate change poses a widening threat to National Security. **The New York Times**, New York, 21 out. 2021. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2021/10/21/climate/climate-change-national-security.html>. Acesso em: 22 out. 2021.

não conseguiram um reconhecimento expresso em decisão judicial de caráter definitivo em sede de Suprema Corte.

Na leitura e assimilação que o constitucionalismo brasileiro já possui quanto ao sentido, amplitude e alcance da norma fundamental inserta no artigo 225, *caput*, da Constituição Federal de 1988, sabe-se que há base normativa, teórica e jurisprudencial consolidada a permitir e embasar a leitura de seu dispositivo como acolhedora da proteção intergeracional do sistema climático, exigindo-se, em sua concretização, o endosso das mais atuais prescrições científicas a respeito do que deveria e deve doravante ser feito para assegurar o resguardo e proteção – com vistas à efetividade – do mesmo.

Logo, especificamente quanto a uma das propostas de emenda constitucional em tramitação, a PEC 233/2019⁴⁵⁸, que pretende incluir a “manutenção da estabilidade climática” entre os princípios expressos da ordem econômica brasileira, bem como para incluir entre as incumbências consignadas ao poder público, um inciso específico ao parágrafo primeiro do artigo 225, demandando a adoção de ações de mitigação da mudança do clima e de adaptação aos seus efeitos adversos, cabem algumas ponderações.

Primeiro, em consonância com as reflexões⁴⁵⁹ de Ingo Sarlet sobre a inserção das mudanças climáticas de forma expressa no texto constitucional, não se deixa de afirmar, assim como fez o mesmo autor, que um direito e dever fundamental à proteção do sistema climático já existe na redação original do artigo 225 da Constituição Federal, considerando o conceito jurídico amplo e abrangente de meio ambiente adotado pelo constituinte.

Segundo, às reflexões de Sarlet se acresceria uma observação quanto à escolha terminológica da proposta de emenda em tramitação. Como bem esclarece, desde sempre, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, sistema climático e clima são conceitos científicos distintos, já sendo tal distinção enaltecida pelo regime jurídico internacional das mudanças climáticas ao decodificar o sumo das

⁴⁵⁸ Consulta ao teor da proposta de emenda constitucional e seu andamento em: BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Proposta de Emenda à Constituição n. 233, de 2019**. Acrescenta o inciso X ao art. 170 e o inciso VIII ao § 1º do art. 225 da Constituição Federal. Autoria: Comissão de Meio Ambiente. Brasília, DF: Senado Federal, [2019]. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/140340>. Acesso em: 08 fev. 2021.

⁴⁵⁹ SARLET, Ingo Wolfgang. Direito fundamental a um clima estável e a PEC 233/2019. **Consultor Jurídico**, São Paulo. 14 dez. 2020. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2020-dez-14/direto-fundamental-clima-estavel-pec-2332019>. Acesso em: 09 fev. 2021.

informações científicas por ocasião do estabelecimento da Convenção-Quadro. Há consciência de que a estabilidade ou instabilidade do clima em sentido estrito é passível de ser convencionalizada por local, período, e que sua variabilidade pode derivar de circunstâncias apenas naturais. É dizer, que poderemos ter a variabilidade do clima local, do clima da última década, do clima dos últimos trinta anos, como inclusive preconiza a Organização Meteorológica Mundial.

Ao revés, o sistema climático é uma unidade planetária formada pela junção interativa de seus componentes (atmosfera, criosfera, oceanos, superfície terrestre e biosfera), e as mudanças que foram observadas e documentadas pela ciência no último século e meio atestam que as alterações promovidas na funcionalidade do sistema climático são derivadas de causas antropogênicas. Não só as mudanças pretéritas são antropogênicas, como o resguardo da funcionalidade do sistema climático ora depende de uma robusta atuação humana, assim como a futura exacerbação do quadro de desequilíbrio do sistema climático é creditada pela ciência igualmente à ação humana.

Firma-se, portanto, no conceito de sistema climático o bem jurídico cuja tutela e resguardo intergeracional se impõem porque ele é o conceito científico, já normatizado pelo regime da UNFCCC, e que congrega todos os seus componentes e suas respectivas interações, que possui escala planetária imutável, e que foi demonstrado cientificamente como abalado por ação antrópica. O resguardo futuro da funcionalidade do sistema climático, da mesma forma, depende diretamente de uma ação antrópica efetiva e robusta.

Logo, acaso a expressão estabilidade climática quisesse de fato traduzir adequadamente o sumo científico sobre a matéria, ela teria que detalhar que nomina como “estabilidade climática” ou “clima estável” o estágio de funcionalidade ideal como um todo do sistema climático, que reconhece que o sistema climático é de fato o bem jurídico a ser tutelado de modo perene, e que, neste caso, faz-se uso do termo clima em seu sentido amplo ou em alusão direta ao sistema climático, como consta de modo expresso no glossário do AR6 do IPCC. Apenas dessa forma se traduziria no plano normativo de modo adequado a informação científica consolidada e atual.

Aliás, exatamente neste sentido foi a observação feita na petição de *amicus curiae* subscrita por juristas e professores de Direito em universidades norte-americanas e australianas em favor dos autores no litígio climático Sagoonick v.

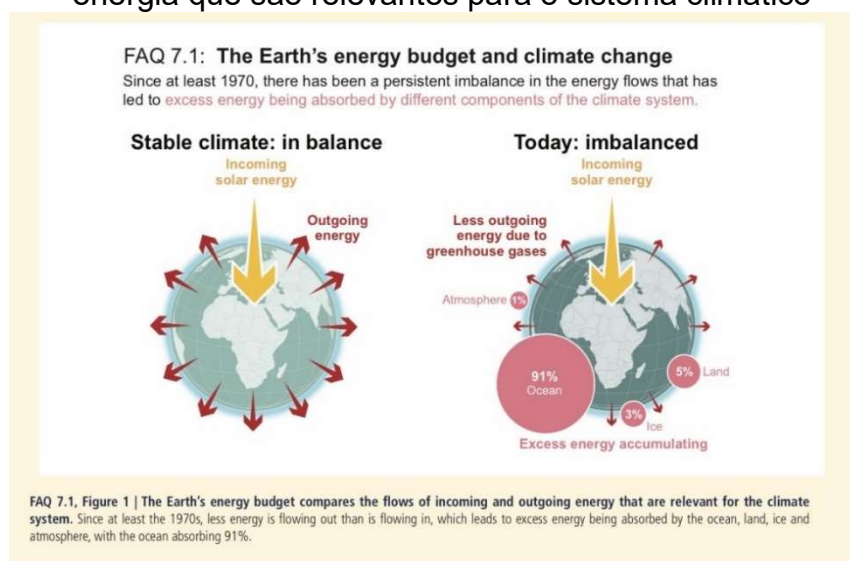
Estado do Alaska. Referiram, ao se manifestarem nos autos do feito em março de 2019, que a Suprema Corte do Estado do Alaska deveria reconhecer que o interesse dos autores apelantes no caso, em assegurar um sistema climático capaz de sustentar a vida humana e a liberdade, dado que este era um direito fundamental e constitucionalmente protegido a partir dos princípios do devido processo substantivo norte-americano. Ressaltaram os professores que a menção a um direito a um “sistema climático estável” seria apenas uma “*ease of reference*”, uma facilidade de referência, ao direito fundamental em sua completa descrição e extensão devidas: um sistema climático capaz de sustentar a vida humana⁴⁶⁰.

Há, aliás, uma imagem ilustrativa elaborada pelo IPCC e publicada na seção de perguntas e respostas frequentes do Relatório do Grupo de Trabalho I no AR6. Ela auxilia a sintetizar a compreensão que aqui se pretende fixar na tradução jurídica do fenômeno.

Na figura, o IPCC faz um comparativo que demonstra a consequência mais proeminente do sistema climático já estar aquecido como um todo. Atualmente, já não vive a humanidade em um clima global estável porque, desde que aumentaram as emissões antrópicas de gases de efeito estufa, há um excedente no balanço energético do sistema climático, em razão e por causa do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera estar impedindo a saída da radiação solar. A não estabilidade do balanço energético ocorre desde a década de 1970 segundo o IPCC:

⁴⁶⁰ Íntegra da petição de *amicus curiae* aposta nos autos do litígio climático Sagoonick v. Estado do Alaska, e subscrita por professores e pesquisadores de 26 universidades de direito ao redor do mundo pode ser consultada no sítio da organização. (OUR CHILDREN'S TRUST. Eugene, OR, 2022. Disponível em: <https://www.ourchildrenstrust.org/alaska>. Acesso em: 10 jun. 2022) ou diretamente pelo link: ALASKA. Supreme Court. **Esau Sinnok, et al. v. State of Alaska, et al.** [S. I.], 26 Mar. 2019. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/571d109b04426270152febe0/t/5d9e9d5f4be0420c832619f5/1570676075059/7%29+Law+Prof+Brief.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

Figura 5 - O orçamento energético da Terra comparando as entradas e saídas de energia que são relevantes para o sistema climático



Fonte: P. Forster *et al.* ⁴⁶¹

O clima global não está estável e isto foi causado pelas emissões antrópicas de gases de efeito estufa, exacerbadas desde o advento da Revolução Industrial. Aliás, antes da vigência da própria Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, o balanço energético da Terra já não era equilibrado, considerando que, ao menos desde a década de 1970 já havia, segundo o IPCC, um excedente que desequilibrava a equação entre as entradas e saídas energéticas da Terra.

Doravante, todavia, consoante igualmente reporta o IPCC, um novo cenário de estabilidade climática projetada não seria, contudo, um cenário compatível com a habitabilidade humana. Segundo reporta o Painel desde o Relatório Especial de aquecimento de 1,5 ° C do IPCC e reportes seguintes, se o sistema climático agora cruzar seus limiares críticos (seus pontos de não retorno), isto implica que ele irá passar por um período de mudanças abruptas e não lineares, por um período de comportamento caótico, até que um novo estado estável se estabeleça⁴⁶². Mas esta

⁴⁶¹ A figura é extraída do Relatório do Grupo de Trabalho I do IPCC no AR6, especificamente no tópico perguntas e respostas frequentes, em seu. item 7.1.: FORSTER, P. *et al.* The earth's energy budget, climate feedbacks and climate sensitivity. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 1021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter07.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

⁴⁶² O termo ponto de inflexão do sistema climático é, a propósito, definido pelo Glossário do Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 ° C do IPCC como um nível de mudança nas propriedades do

será uma estabilidade climática distinta, e obviamente diversa da estabilidade anterior ao período de incremento das emissões antrópicas de gases de efeito estufa. E este novo estado de estabilidade, contudo, segundo reporta a informação científica, não é compatível com a habitabilidade humana, porque representa a passagem pelo período de mudanças caóticas.

Importa, portanto, assimilar-se que tanto a estabilidade pretérita, anterior ao aumento das emissões antrópicas (e anterior à própria normatização pelo sistema Direito sobre o tema), já não é mais uma realidade dada como possível pela informação científica. A par disso, também a estabilidade futura projetada pela ciência não é um regime de funcionamento do sistema climático que deva ser almejado, na medida em que ele não é propício à vida da espécie humana.

Por isso, o bem jurídico tutelado em matéria de mudanças climática é, e sempre foi, a proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações, entendida esta proteção como exigência de manutenção de um sistema que, ainda que já perturbado pela forçante antropogênica (ainda que já instável), assegure um ritmo de desaceleração do aquecimento que seja compatível com capacidade de adaptação humana. Não se irá retornar ao estado climático anterior ao acúmulo de emissões na atmosfera, e ele é anterior à própria pactuação da Convenção-Quadro. Tampouco se quer alcançar o quadro futuro projetado de um novo regime de estabilidade climática, porque este regime de estabilidade é de um sistema climático que ultrapassou seus pontos de inflexão, transformou-se e passou a operar de modo distinto. E este regime de estabilidade é prescrito como incompatível com a habitabilidade humana.

Protege-se e afirma-se como direito fundamental o resguardo intergeracional do sistema climático porque é a partir da sua proteção, da garantia de um modo de

sistema além do qual o sistema então se reorganiza, muitas vezes de forma abrupta, e não retorna ao estado anterior se os impulsionadores da mudança não são abatidos. Para o sistema climático, segundo o Painel, se refere a um limiar crítico quando o clima global ou regional muda de um estado estável para outro estado estável distinto. *“Tipping Point: a level of change in system properties beyond which a system reorganizes, often abruptly, and does not return to the initial state even if the drivers of the change are abated. For the climate system, it refers to a critical threshold when global or regional climate changes from one stable state to another stable state. See also Irreversibility”*. Íntegra do Glossário do Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 ° C do IPCC pode ser consultada em: MATTHEWS, J. B. R. (ed.). Annex I: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary>. Acesso em: 07 out. 2022.

funcionalidade de todos os seus componentes, que se asseguraria um ritmo e perfil de mudanças compatível com a perenidade da vida humana.

A precisão conceitual – o uso do termo sistema climático funcionando de modo compatível com a vida humana –, ademais, também é importante para afastar qualquer linha argumentativa no sentido de que, acaso a proteção jurídica fosse ao resguardo apenas do clima, seria impossível creditar tão somente à ação humana as variações passadas, assim como as perspectivas de alterações no clima futuro. Como sempre reforça a ciência das mudanças climática, de fato o clima, em seu sentido estrito, pode sim sofrer alterações em razão de causas naturais, e isso ocorreu no passado, ocorre no presente, e seguirá ocorrendo no futuro. As mudanças relevantes no clima, por isso mesmo, seriam apenas aquelas que pudessem ser identificadas como de origem antrópica, além da chamada variabilidade climática natural.

A funcionalidade, como um todo, do sistema climático, está cientificamente comprovada como afetada, no curso do último século e meio, por ação antrópica, e afirma-se que as alterações por ocorrer igualmente se darão em razão desta conduta antrópica, perfeitamente identificada como a fonte e causadora linear do aquecimento, como um todo planetário, do sistema climático.

Assim, no contexto da postulação em curso de alteração do conteúdo da Constituição Federal de 1988, além de se reputar despicienda a reforma pretendida, caso o intento da proposta fosse estar em consonância com a mais adequada tradução científica dos conteúdos postos, assim como se procedeu na Convenção-Quadro, se deveria então reconhecer o caráter de direito e dever fundamental da proteção intergeracional ao sistema climático.

De toda a sorte, para muito além da discussão terminológica, o que se reputa realmente decisivo nesta que é considerada a década da entrega pela UNFCCC em termos de mitigação das mudanças climáticas é primordialmente um correto escrutínio jurídico sobre o sentido e alcance do reconhecimento de que, no conteúdo da proteção ao meio ambiente equilibrado inserta no artigo 225 da Constituição Federal já está chancelada e compreendida a proteção intergeracional do sistema climático. Ora, este reconhecimento, para ter pretensão de efetividade⁴⁶³, e não se revelar mero comando programático, implica na verificação, seja em abstrato, seja em concreto, do

⁴⁶³ Sobre a exigência fundamental de concretude das decisões ancoradas, por exemplo, nos princípios da prevenção e da precaução, confira-se, entre outros: SADELEER, Nicolas de. **Environmental principles**: from political slogans to legal rules. Oxford: Oxford University Press, 2002.

alinhamento destes preceitos com as ações científicas atualmente preconizadas como necessárias.

Conforme pondera com razão a Ministra Presidente do Supremo Tribunal Federal Rosa Weber:

Os dados científicos são determinantes seja da ação, seja da inação dos gestores. E ação e inação, como fundamentei, hão de ser motivadas de forma vinculante. Também a jurisprudência desta Casa indica a necessidade de adoção dos padrões científicos que constroem um consenso idôneo a embasar decisões administrativas e jurisdicionais em matérias relacionadas aos direitos à saúde, à vida e ao meio ambiente equilibrado... Pode-se dizer que a tarefa da Corte – de caráter normativo – há de se fazer embasada nas conclusões da comunidade científica – cuja natureza é descritiva. É nesse sentido que, ao se debruçar sobre regra jurídica disciplinadora de fatos, a Corte adota, como premissa empírica, o conhecimento científico estabelecido sobre eles, considerado o estado da arte no momento do julgamento⁴⁶⁴.

Da mesma forma, semelhantes são as observações que cumprem ser feitas no que respeita à outra proposta de emenda constitucional relacionada às mudanças climáticas ora em tramitação, a PEC 237/2021⁴⁶⁵. Nela, se propõe a alteração do artigo 5º, *caput*, o acréscimo do inciso X ao art. 170, e do inciso VIII ao §1º do artigo 225 da Constituição Federal. A proposta, inclusive, já foi aprovada pela Comissão de Constituição e Justiça da Câmara dos Deputados.

No cerne desta proposta, estaria o pleito de reconhecimento de um direito fundamental à segurança climática, e é a partir da justificativa apresentada junto à proposição que se extrai a intenção de sentido das alterações sugeridas. Na escolha de inserção do termo “segurança climática” em diferentes passagens do texto constitucional, estaria em voga, precipuamente, o resguardo e promoção de condições climáticas seguras e íntegras como corolário de direitos humanos e socioambientais:

⁴⁶⁴ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 3406**. Requerente: Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria. Relatora: Ministra Rosa Weber. 29 de novembro de 2017. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2272225>. Acesso em: 29 out. 2021.

⁴⁶⁵ Consulta à tramitação da PEC 37/2021 pode ser feito pelo sítio eletrônico da Câmara dos Deputados: BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **PEC 37/2021**. Proposta de Emenda à Constituição. Brasília, DF: Senado Federal, [2021]. Autoria: Rodrigo Agostinho - PSB/SP, Daniel Coelho - CIDADANIA/PE, Arnaldo Jardim - CIDADANIA/SP e outros. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2304959>. Acesso em: 29 out. 2021.

Nesse sentido, a regulamentação de normas afetas à segurança climática é cada vez mais articulada no âmbito dos direitos humanos e socioambientais. A garantia da dignidade da pessoa humana passa, necessariamente, por garantir um ambiente que seja seguro em termos climáticos, cabendo ao Estado participar dessa proteção. Assim sendo, é preciso que o Direito e a Justiça reconheçam que só existirá um direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado se existir um correspondente direito fundamental à segurança climática⁴⁶⁶.

A própria justificativa, todavia, reconhece que o conteúdo já positivado pelo artigo 225 da Carta Constitucional alberga, em seu núcleo essencial, o direito humano fundamental a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e, portanto, nele se insere a proteção pretendida pelas alterações. Reforça, ainda, que a consagração do meio ambiente como direito humano fundamental é igualmente endossada pela agenda internacional de proteção ambiental, da qual o Brasil é signatário:

Por tal razão, se faz mais que justo e necessário o reconhecimento do direito fundamental à proteção e promoção de condições climáticas íntegras e seguras na condição de dimensão diretamente relacionada ao núcleo essencial do já consagrado direito humano e fundamental (ademais de dever) à proteção e promoção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável, como amplamente previsto na agenda internacional da proteção ambiental, e, no plano doméstico, de acordo com o disposto no artigo 225, caput, da Constituição Federal de 1988⁴⁶⁷.

Finaliza a proposição argumentando que praticamente todos os países do mundo já teriam aprovado leis e políticas que lidam direta ou indiretamente com o tema das mudanças climáticas, entre eles o Brasil, e refere que pesquisas indicariam que os países que assinaram e ratificaram o Acordo de Paris possuiriam, pelo menos, uma lei ou política climática. Em face deste contexto de normatização já estabelecido, ponderam os autores da proposta que assumiria especial relevância a intenção de integrar a agenda climática com a agenda da proteção ao meio ambiente expressamente no texto da Constituição Federal.

⁴⁶⁶ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 3406**. Requerente: Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria. Relatora: Ministra Rosa Weber. 29 de novembro de 2017. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2272225>. Acesso em: 29 out. 2021.

⁴⁶⁷ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 3406**. Requerente: Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria. Relatora: Ministra Rosa Weber. 29 de novembro de 2017. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2272225>. Acesso em: 29 out. 2021.

Ressaltam que o Brasil, ao incluir este tema expressamente em sua Constituição, se colocaria como líder global e referência no tema, e iria além de outros países nos quais as Cortes já reconhecem o direito como fundamental de maneira implícita.

Contudo, como se extrai da própria justificativa da proposta, a rigor a mesma chancela que o conteúdo da redação atual do artigo 225 da Constituição Federal já permite por completo o reconhecimento de que o direito intergeracional ao meio ambiente equilibrado é um direito humano fundamental, e que neste reconhecimento está incluso o resguardo e proteção relacionado às mudanças climáticas.

Ora, sabe-se que não será a inserção expressa na Constituição Federal de termos relacionados às mudanças climáticas que fará o Brasil um “líder global” na temática. Reconhecer que o artigo 225 da Constituição Federal, na forma em que atualmente redigido, já chancela a proteção e o resguardo intergeracional do sistema climático, e a partir deste reconhecimento conferir efetividade a este direito e dever humano fundamental em cada plano concreto, em cada ação que ambiciosa promover redução de emissões, cada estudo e avaliação de impacto ambiental, em cada licenciamento de empreendimento com potencial efeito na contabilidade das emissões e do orçamento de carbono remanescente, sejam as ocorridas no Brasil, seja as consumadas no exterior a partir de fontes brasileiras, a cada nova regulação administrativa, a cada plano de descarbonização e seu respectivo financiamento, seja ele público ou privado, é o que de fato se faz urgente.

Não se ignora, ao assim afirmar-se, a relevância do reconhecimento de que a proteção do sistema climático já é de ordem constitucional⁴⁶⁸ no Brasil, como corolário lógico da afirmação do direito à vida e do imprescindível direito intergeracional ao meio ambiente equilibrado como premissa existencial humana. O que se reforça, ao revés, é que o arcabouço jurídico-constitucional brasileiro, da forma em que já está posto, resguarda de modo adequado o bem jurídico tutelado em matéria de mudanças climáticas.

Haverá, ademais, concretização e efetividade na proteção e resguardo ao bem jurídico sistema climático, na realidade posta em 2023, sempre que as ações propostas a tal fim ambicionarem a implementação de metas de mitigação na

⁴⁶⁸ Depurando algumas das vantagens de a proteção ao meio ambiente estar resguardada em normas de estatura constitucional, confira-se: DALY, Erin; MAY, James R. Comparative environmental constitutionalism. **Jindal Global Law Review**, *Sonipat*, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 21-22, 2015.

velocidade, no nível de cumprimento e de entrega compatível e respaldado cientificamente como correto. Sempre, portanto, que um objetivo mitigatório se demonstrar claramente insuficiente, seja ele propagado por um ente público ou privado, haverá evidente e inadmissível violação aos preceitos normativos vigentes, seja aos termos do Acordo de Paris, seja ao disposto na Constituição Federal Brasileira, seja à ampla legislação infraconstitucional que igualmente regula a matéria.

Da mesma forma, materializada estará a violação ao imperativo de proteção intergeracional se adiadas foram as exigências de mitigação preconizadas pela comunidade científica. Não respeitar o *timing* exigido pela comunidade científica será também violar de modo inadmissível o bem jurídico.

O direito e dever fundamental de proteção intergeracional do sistema climático é uma norma que agora compele, vincula e obriga a tomada de ações de ambição climática compatíveis a este direito, e esta compatibilidade exige, por evidente, ir-se além da mera afirmação positivada em qualquer texto legal. A efetividade estará no atendimento real e concreto ao imperativo científico de redução líquida de emissões de gases de efeito estufa, e toda e qualquer iniciativa dos atores públicos e privados deverá buscar viabilizar tal intento, sob pena de ser reconhecida em juízo como inconstitucional e ilegal.

O Estado, aliás, apenas cumpre seu dever de proteger os direitos fundamentais das pessoas contra as violações causadas pelos impactos das mudanças climáticas acaso obrigue-se, e exija dos particulares, a adoção de medidas que ajudem a desacelerar o ritmo e a intensidade do aquecimento do sistema climático. De modo concomitante, podem e devem ser protegidos os direitos fundamentais implementando-se, sem prejuízo da atuação mitigatória, as medidas de adaptação que, embora não mitiguem de fato as mudanças climáticas, aliviam seus impactos adversos sobre os direitos fundamentais das pessoas.

Nisso, o direito fundamental humano à adaptação climática é igualmente reconhecido. E ele é corolário lógico do feixe de direitos fundamentais já consagrados pela Carta Constitucional brasileira. O constituinte, ao asseverar que se deve garantir direitos básicos a uma condição de vida humana digna, por evidente, neste espectro amplo de direitos que integram o núcleo duro dos direitos fundamentais, afirma o imperativo reconhecimento do direito à promoção das medidas de adaptação climática que sejam adequadas, como instrumentos que visem assegurar, às presentes e

futuras gerações, condições de vida condizentes com a realidade de um sistema climático em desequilíbrio.

Logo, em complemento a todas obrigações climáticas mais rígidas que possam surgir em razão do enaltecimento da proteção intergeracional do sistema climático, a tarefa de cumprir os deveres de proteção decorrentes dos direitos fundamentais envolve, é cediço, a combinação de medidas de mitigação e adaptação pelas quais as responsabilidades de todos devem ser assumidas.

Em acréscimo, e consoante pontuado no exame do princípio do desenvolvimento sustentável, igualmente aposto pela Constituição Federal de 1988, deve-se enaltecer a tríade de direitos que implicam cumprir com o o direito fundamental ao desenvolvimento sustentável: mitigação, adaptação e promoção de transições justas.

De outra parte, afora o reconhecimento de que está imbuído no preceito do artigo 225 a proteção intergeracional do sistema climático, considera-se imperioso igualmente consignar que há vasta e extensa legislação infraconstitucional brasileira que igualmente positivou tal proteção de modo expresso. Desde a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, passando pelo Código Florestal e pelas legislações subnacionais (tanto estaduais quanto municipais) já vigentes, denota-se o acolhimento da nomenclatura, dos conceitos e dos princípios preconizados pela UNFCCC sobre o bem jurídico sistema climático.

Aliás, em reformas legais recentes, algumas já findas e algumas ainda em curso, seja a nível federal seja nas demais esferas subnacionais (em Estados, no Distrito Federal e nos Municípios), percebe-se que há não só o acolhimento da nomenclatura, dos conceitos e dos princípios contidos na Convenção-Quadro e nos Relatórios do IPCC.

Atualmente o Brasil, acompanhando uma tendência já mapeada⁴⁶⁹ de reformas legislativas estruturais sobre mudanças climáticas, está expressamente internalizando em seus diplomas legais os caminhos mitigatórios preconizados pela comunidade científica como necessários ao resguardo, com vistas à efetividade, da funcionalidade do sistema climático à humanidade.

⁴⁶⁹ ESKANDER, S. M. S. U.; FANKHAUSER, S. Reduction in greenhouse gas emissions from national climate legislation. **Nature Climate Change**, [S. l.], n. 10, p. 750-756, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0831-z>.

As leis de políticas climáticas, notadamente as normas estaduais e mesmo municipais, no contexto atual, já deixaram de ser apenas um *frameworking* de princípios gerais de ação, diretrizes e planos futuros, como eram em um primeiro momento ou período de regulação normativa do tema.

Em 2023, muitas leis que regulam diretamente relacionada às mudanças climáticas, já buscam consignar não só que visam à pretensão de efetividade protetiva ao bem jurídico sistema climático, mas passam a prescreverem, no próprio plano legal e em seu plano de ação respectivo, mecanismos que traduzam como a legislação poderá ser cumprida.

De fato, o regime jurídico pátrio sobre mudanças climáticas, acompanhando o movimento mundial de acelerada produção normativa sobre a temática, passa gradualmente a endossar as prescrições mitigatórias, adaptativas e de transições deduzidas pela ciência como necessárias e urgentes. Neste sentido, são vários os diplomas legislativos brasileiros que ora se comprometem, por exemplo, ao alcance da neutralidade climática, mais tardar em 2050 (alguns deles, como se verá, até mesmo antes deste marco).

Esta ampla produção legislativa (leis, resoluções, decretos, planos orçamentários, etc.) demonstra uma assimilação, pelos legislativos e executivos públicos subnacionais, do real estágio de funcionalidade do sistema climático apontado pela comunidade científica sumarizada pelo IPCC, e da urgência do cumprimento da demanda de redução das emissões, assim como do incremento das ações de adaptação. Já ocorre, em alguma medida, uma repercussão apropriada mediante o exercício de debate no âmbito legislativo próprio, assim como iniciativas normativas oriundas do executivo.

Contudo, as mesmas observações feitas quando da análise do regime jurídico internacional são pertinentes ao escrutínio da adequação e da suficiência destas novas políticas legislativas sobre mudanças climáticas ao desiderato de proteção e resguardo suficiente do bem jurídico sistema climático. Não bastará, por evidente, à legislação interna brasileira mirar e prometer a neutralidade climática. Esta promessa já é um quase *slogan* das novas políticas legais brasileiras, a propósito. Será preciso ir muito além do empenho legal de se alçar um parceiro dos intentos de se atingir a neutralidade de emissões em meados deste século.

É preciso endossar, também no plano normativo, a trajetória que preconiza a ciência-base das mudanças climáticas como compatível com esta promessa legal.

Toda e qualquer dissonância entre a promessa legal e a trajetória pode (e deverá) ser submetida à apreciação judicial, seja pela ameaça de violação e descumprimento do dever fundamental de tutela intergeracional do sistema climático, seja pelo dever de se evitar a exacerbação da danosidade especificamente climática, conforme se expõe nos capítulos seguintes.

Consoante reforça, aliás, o Supremo Tribunal Federal, não há vedação ao controle jurisdicional de políticas públicas em matéria ambiental no Brasil. Há, por evidente, um limite, dos parâmetros em que se privilegie, sempre, a opção democrática das escolhas discricionárias feitas pelo legislador e pela administração pública⁴⁷⁰.

A realidade posta pelo quadro atual das mudanças climáticas, por evidente, conforma a própria discricionariedade administrativa, como já ressaltou o Ministro Barroso no julgamento da ADPF 708, acompanhado pela votação em plenário. Já não há possibilidade de anuir-se com escolhas meramente políticas de descuidar da agenda climática.

Por conseguinte, a própria litigância climática⁴⁷¹ ora efervescente no país, certamente irá buscar, portanto, o acesso à análise e pronunciamento judicial sobre a suficiência ou insuficiência das trajetórias legais prescritas para cumprir com as promessas normativas de neutralidade.

No caso das legislações e dos planos de execução que legisladores e executivos alinharam (já vigentes) e seguirão doravante alinhando sobre o enfrentamento das mudanças climáticas, a opção não só democrática como de gestão pública feita está, em larga medida, nelas posta, e se vê endossar corretamente o conteúdo científico mais atual preconizado, entretantes, pelo IPCC. A expressiva maioria dos executivos e legislativos brasileiros, como aqui se passará a detalhar, já

⁴⁷⁰ Sobre o tema, consulte-se: STF, RE 627.189, Relator Ministro Dias Toffoli, Tribunal Pleno, julgado em 08.6.2016. BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso extraordinário RE nº 627.189**. Recorrente: Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A. Recorrido: Sociedade Amigos do Bairro City Boaçava e outro(a/s). Relator: Min. Dias Toffoli. Relator do último incidente: Min. Dias Toffoli (RE-ED-segundos-ED). 08 jun. 2016. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=3919438>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

⁴⁷¹ Conforme pondera o Magistrado aposentado da Suprema Corte inglesa Lord Carnwath, os tribunais estão em uma posição única para criar um sistema estável e legalmente aplicável. São estruturas necessárias para assegurar um planejamento, supervisão e execução. Os tribunais não podem ditar a política. Isso é para governo. Mas os tribunais podem garantir que a política seja racional, coerente e consistente com a evidência científica, e que uma política firme em que compromissos são honrados". CARNWATH, Lord. Environmental law in a global society. **JPEL**, [S. l.], n. 269, p. 278, 2015.

assumiram e positivaram o compromisso normativo, em suas esferas de atuação, com a neutralidade climática, como prescreve o Painel Intergovernamental ao menos desde o final de 2018.

Muitos planos concretos de ação climática serão apresentados no curso dos anos de 2023 e seguintes. Por evidente, há um exercício democrático sendo feito em torno da temática, de forma que o escrutínio judicial sobre as políticas adotadas de modo algum se configurará como violação à separação de poderes ou qualquer outro preceito constitucional que se pretenda invocar. Em relação à possibilidade de controle judicial de políticas públicas, tampouco se descuida as reiteradas decisões do Superior Tribunal de Justiça reforçando que a discricionariedade cede às opções antecipadas pelo legislador, que vinculam o executor e autorizam a apreciação judicial de sua implementação⁴⁷².

Os planos de ação climática prometidos, por evidente, não podem estar em desacordo com a norma legal e constitucional que os embasa, e que se compromete com o alcance da neutralidade climática, mais tardar na metade do século. E o escrutínio judicial entre a norma posta de neutralidade, e o plano que pretende dar concretude à mesma, por evidente, é e será o papel a ser desempenhado pelo Poder Judiciário no trato futuro da litigância climática no cenário doméstico. A correta leitura do cabedal de informações científicas que são orientadores dos legisladores, dos gestores, é e será também orientadora aos operadores jurídicos (incluindo os Juízes).

Sabe-se, por exemplo, que não há mais como se pretender retroceder, tanto na promessa, como no cumprimento da promessa de mitigação de emissões. Aqui, muito além de uma invocação à ofensa de preceitos como o não retrocesso em matéria ambiental, há, ao revés, um imperativo constitucional que ordena um acréscimo contínuo da ambição climática, como único caminho com respaldo científico à proteção suficiente do bem jurídico sistema climático.

Há deveres impostos ao Poder Público pelos arts. 5º, caput e XXIII, 170, VI, 186, II, e 225, caput e § 1º, da Constituição da República, e o cumprimento destes deveres é parte do modo de proteção e resguardo devido ao sistema climático.

⁴⁷² Neste sentido: REsp 1.733.412/SP, Rel. Min. Og Fernandes, Segunda Turma, DJe 20.9.2019. Na mesma linha de entendimento: STJ, RO 213/DF, Rel. Min. Mauro Campbell Marques, Segunda Turma, DJe 12.12.2019; REsp 1.586.142/SP, Rel. Min. Humberto Martins, Segunda Turma, DJe 18.4.2016; AgInt no REsp 1.373.051/SC, Rel. Min. Gurgel de Faria, Primeira Turma, DJe 19.12.2018; AREsp 1.069.543/SP, Rel. Min. Benedito Gonçalves, Primeira Turma, DJe 2.8.2017.

Portanto, com esta premissa de raciocínio presente e inexorável, passa-se, nos itens seguintes, a uma análise do amplo quadro normativo atual das legislações sobre políticas de mudanças climáticas brasileiras. Como foco precípua de análise, está o enaltecimento quanto à já escorreita transposição pelo regime jurídico doméstico de qual seja o objeto de tutela normativa devida quando em voga a temática das mudanças climáticas.

O panorama do trato legal infraconstitucional sobre o tema, ademais, auxilia a robustecer a compreensão quanto à base normativa já existente, e que se coaduna com a demanda científica mais atual, assim como deixa em evidência onde o trato normativo brasileiro ainda carece de uma atualização condizente com as exigências do regime jurídico internacional (notadamente do Acordo de Paris) e com a informação científica mais recente, posterior ao próprio Acordo. Esta, em particular, é a situação da Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, como se passa a detalhar.

2.6.2 O resguardo do sistema climático na legislação infraconstitucional brasileira

A transposição e dialética necessária entre o regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas (eixo da Convenção-Quadro e dos acordos sob suas bases firmados) com o âmbito legislativo doméstico das nações partes era requerida desde a criação da norma fundacional internacional em 1992. Ainda no preâmbulo da Convenção-Quadro reconheciam as nações celebrantes que seus respectivos Estados deveriam elaborar legislações ambientais eficazes, e que as normas domésticas deveriam refletir o contexto ambiental e de desenvolvimento no qual inseridas. A Convenção, todavia, endossava que as normas aplicadas por alguns países poderiam ser inadequadas e implicar custos econômicos e sociais injustificados para outros países, e enfatizava este quadro particularmente para os países em desenvolvimento.

Em seu artigo 4º, intitulado obrigações a todas as partes, pontuava-se na Convenção que os Estados deveriam formular, implementar, publicar e atualizar regularmente programas nacionais e, conforme o caso, regionais, que incluíssem medidas para mitigar a mudança do clima, enfrentando as emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, bem como medidas para permitir adaptação adequada à

mudança do clima. Deveriam, ainda, levar em conta, na medida do possível, os fatores relacionados com a mudança do clima em suas políticas e medidas sociais, econômicas e ambientais pertinentes, bem como empregar métodos adequados, tais como avaliações de impactos, formulados e definidos nacionalmente, com vistas a minimizar os efeitos negativos na economia, na saúde pública e na qualidade do meio ambiente.

Exigências mais diretas e específicas de adoção de políticas nacionais que implicassem na mitigação de emissões, todavia, eram feitas pela Convenção apenas aos países desenvolvidos (artigo 4º, 2, 'a'), materializando a adoção das responsabilidades comuns, porém diferenciadas em uma primeira diferenciação estanque, leitura do regime jurídico internacional que apenas arrefeceu, como visto, a partir de 2007 no ensejo da Conferência de Bali.

Por conseguinte, ainda que o texto Convencional requeresse de países como o Brasil a edição de normas domésticas para tratar de modo direto sobre mudanças climáticas desde 1992, fato é que esta demanda, pelo próprio arranjo jurídico do regime internacional, apenas ganharia contornos de uma exigência mais direta e específica aos países em desenvolvimento quando há uma releitura e início do abrandamento da divisão rígida aposta pelo princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas em âmbito mitigatório. Não por acaso, portanto, a largada à produção legislativa nacional sobre mudanças climáticas apenas é iniciada em 2007.

No âmbito da ordem normativa infraconstitucional brasileira, ademais, é preciso ter uma compreensão assentada de que coexistem tanto leis (federais, estaduais e municipais) sobre políticas de mudanças climáticas de modo direto, que abordam os princípios, diretrizes, planos e metas de atuação incidente sobre a matéria climática, assim como inúmeras leis que, indiretamente, guardam relação com o tema. Estas podem ser tão amplas quanto incentivos fiscais a empreendimentos de energias renováveis, envolverem procedimentos administrativos simplificados para aquisição de produtos ou serviços de emissões reduzidas. Podem ainda prever regulações sobre o financiamento e os investimentos relacionados a produtos e serviços, e mesmo tratarem da temática ambiental de modo amplo (como os Códigos Ambientais dos Estados, o Código Florestal, bem como toda a legislação penal ambiental, etc.) as quais igualmente repercutem, em maior ou menor medida, em matéria de mudanças climáticas.

Atualmente, à guisa de se exemplificar, proliferam legislações municipais⁴⁷³ que incentivam, via redução do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o uso de energia solar em residências nos municípios⁴⁷⁴. Estas normas, por evidente, guardam relação indireta com a proteção do sistema climático, na medida em que incentivam a aceleração da substituição de fontes de energia, medidas que são fundamentais ao alcance das exigências preconizadas pela ciência de redução de emissões de gases de efeito estufa.

2.6.2.1 A Lei n.º 12.187/2009 (primeira Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC)

Como eixo central de normatização direta sobre mudanças climáticas no Brasil, contudo, importa assentar-se de modo precípua aquela que é a sua lei base, tanto em âmbito federal, quanto a nível dos entes subnacionais. As leis brasileiras, nestas esferas, assumem o protagonismo jurídico de serem leis que orquestram e devem estruturar o modo geral como se concebe a normatização sobre mudanças climáticas. São normas que servem como base aos caminhos de implementação dos compromissos assumidos no plano internacional e, concomitantemente, são organizadoras dos mecanismos que garantam o cumprimento dos deveres estabelecidos. Com elas, assegura-se, em tese, um sistema normativo hábil à proteção suficiente e perene do sistema climático no contexto pátrio.

A exigência, aliás, de compatibilização entre as políticas públicas e os programas governamentais em geral com o conteúdo da política nacional sobre mudanças climáticas é aposta pelo próprio texto da PNMC, em seu artigo 11, assim como no artigo 2 do Decreto 9578/2018, que a regulamenta. Enaltece-se, por conseguinte, que a política nacional sobre mudanças climáticas é uma norma cujo

⁴⁷³ A Lei n.º 3.196, de 13 de dezembro de 2021, regulamentada pelo Decreto 680, de 17 de março de 2022, estipulou no município de Sorriso, no Estado do Mato Grosso, o Programa IPTU Verde para uso de energia solar em residências do município, prevendo a redução de 20% do valor do Imposto Predial e Territorial Urbano pelo período de até seis anos. Acesso a informações sobre o programa disponíveis em: SORRISO. Prefeitura Municipal. **Imóveis com geração de energia solar terão desconto no IPTU**. Sorriso: Prefeitura Municipal, 23 mar. 2022. Disponível em: <https://site.sorriso.mt.gov.br/noticia/imoveis-com-geracao-de-energia-solar-terao-desconto-no-iptu-623b35480cd5d>. Acesso em: 29 out. 2021.

⁴⁷⁴ Desde 2018, o município de Salvador no Estado da Bahia, por exemplo, por meio dos Programas IPTU Amarelo e Salvador Solar, garante descontos de até 10% do IPTU dos imóveis residenciais, assim como estimula investimentos para a implantação, uso e desenvolvimento de sistemas fotovoltaicos em prédios públicos, residências, espaços comerciais e indústrias.

conteúdo necessariamente deverá ser respeitado e compatibilizado em todos os programas governamentais e políticas públicas respectivas.

Nesse sentido, não se deve perder de vista que a norma inaugural e instituidora da PNMC é um texto cuja concepção inicia-se em 2007, e passa a ter vigência em 2009. Sobre ela, considerando que ainda vigente, são feitas considerações sobre o seu conteúdo, detalhando-se como se operacionalizou no plano infraconstitucional federal, em um primeiro momento e período histórico, para então se reger o tema.

Em sequência, todavia, sumarizam-se as razões que ora compelem uma necessária atualização de seus dispositivos, para que passem a estar consentâneos não apenas com os avanços normativos apostos pelo regime jurídico internacional, notadamente a sobrevinda do Acordo de Paris e a regulação do mecanismo de contribuições nacionalmente determinadas, mas sobremaneira para que reflitam a realidade científica atual de modo escoreito. A atualização do diploma federal mostra-se, por conseguinte, necessária e urgente, para que possa projetar-se uma política nacional sobre mudanças climáticas de fato condizente com a realidade das demandas científicas atuais, e hábil ao seu desiderato maior, de balizar e conformar no plano infraconstitucional toda e qualquer atuação pública e privada relacionada ao tema no Brasil.

Pois bem, no âmbito federal⁴⁷⁵, ainda em novembro de 2007, era instituído pelo Decreto n.º 6263, o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM), que orientaria a elaboração da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) brasileira. Os verbetes e expressões consignados no Anexo do citado Decreto brasileiro já remetiam à nomenclatura científica dos termos do IPCC e à exigência de acolhimento, no plano doméstico, da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

O marco legislativo federal específico para o enfrentamento das mudanças climáticas no Brasil seria então editado em 2009, e materializou-se na Lei n.º

⁴⁷⁵ Acesso ao texto já revogado do Decreto 6.263/2007 disponível em: BRASIL. **Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007**. Institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM, orienta a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6263.htm. Acesso em: 29 out. 2021.

12.187/2009⁴⁷⁶⁴⁷⁷, onde passou a ser referido, de forma expressa e com a nomenclatura idêntica à UNFCCC, no ordenamento jurídico interno a exigência de proteção intergeracional ao sistema climático. Positivou-se o dever de todos em atuarem, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático:

Art. 3º A PNMC e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, observarão os princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, este último no âmbito internacional, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução, será considerado o seguinte:

I - todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático; [...].⁴⁷⁸

O artigo 3º, I da PNMC, portanto, consagraria em nosso ordenamento de forma expressa a consideração do sistema climático como bem jurídico carecedor de proteção intergeracional, e consignava que a ação primordial necessária ao seu resguardo deveria assegurar a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre ele. A PNMC foi explícita em replicar os princípios da Convenção-Quadro das Nações Unidas, e correta em referir que o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, era um princípio afeto ao regime jurídico internacional tão somente, mas que não teria sentido algum em ser invocado no plano interno (nas relações entre o ente federal e os entes subnacionais, por exemplo).

O dispositivo consignava, ainda, que seria um dever de todos (e no “todos”, por evidente, incluem-se os entes públicos e os agentes privados) atuarem, em benefício

⁴⁷⁶ Íntegra da Lei n.º 12.187/2009 pode ser consultada em: BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.html. Acesso em: 29 out. 2021.

⁴⁷⁷ A Lei n.º 12.187/2009 “*Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.*” BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.html. Acesso em: 29 out. 2021.

⁴⁷⁸ BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.html. Acesso em: 29 out. 2021.

das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático.

A Política Nacional de Mudança do Clima transporia ao ordenamento jurídico brasileiro vários dispositivos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, sendo visível a identidade entre os princípios, objetivos e diretrizes da PNMC e os mesmos elementos consagrados pelo regime jurídico internacional.

O artigo 4º da Lei estabelecia que a PNMC brasileira visaria à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático, e que se almejava, entre outros, a redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes. O inciso III do dispositivo (*visará ao estímulo ao desenvolvimento e ao uso de tecnologias limpas e ao paulatino abandono do uso de fontes energéticas que utilizem combustíveis fósseis*) seria vetado pelo então presidente da República. Se expôs, nas razões de veto, que a política energética do País já teria priorizado a utilização de fontes de energia renováveis em sua matriz e obtido avanços amplamente reconhecidos no uso de tecnologias limpas. Uma das balizas dessa política, segundo consignado, seria o aproveitamento racional dos vários recursos energéticos disponíveis, o que tornaria inadequada uma diretriz focada no abandono do uso de combustíveis fósseis. A estratégia para o setor, segundo constou, deveria atender aos princípios e objetivos estabelecidos pela Lei 9.478/97, que congregaria a proteção ao meio ambiente a outros valores relevantes para a política e a segurança energéticas⁴⁷⁹.

Em 2009, conforme consta na mensagem de veto, ainda considerou o Poder executivo federal 'inadequada' uma diretriz normativa que focasse no abandono gradual do uso de combustíveis fósseis. Em 2023, como é cediço, esta diretriz é um imperativo aportado em uníssino pela informação científica.

No seu artigo 5º, a norma legal fixou as diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima, invocando os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, no Protocolo de Quioto e nos demais documentos sobre mudança do clima dos quais viesse o país a ser futuramente signatário. Entre suas diretrizes, o inciso VIII do mesmo artigo

⁴⁷⁹ A mensagem n.º 1.123, de 29 de dezembro de 2009 continha as razões dos vetos: BRASIL. Presidente da República. **Mensagem n.º 1.123, de 29 de dezembro de 2009**. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/msg/vep-1123-09.htm. Acesso em: 27 jan. 2022.

consignou também a identificação e a articulação com a Política prevista na Lei, com os instrumentos de ação governamental já estabelecidos e aptos a contribuir para a proteção do sistema climático. A PNMC, alinhada com o regime internacional, determinou que as estratégias de mitigação brasileira fossem continuamente mensuradas, como forma de permitir uma adequada quantificação e verificação posterior de seus resultados, possibilitando ajustes de ação futuros.

O artigo 6º da PNMC estabeleceu os instrumentos gerais da política, elencando desde o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, os Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas, assim como medidas fiscais e tributárias que estimulassem a redução de emissões, e mecanismos financeiros e econômicos com similar finalidade. Igualmente seriam instrumentos da Política as dotações específicas para ações em mudança do clima no orçamento da União, assim como o desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento.

Os instrumentos de governança institucional da PNMC foram estabelecidos em seu artigo 7º, onde foram arroladas cinco estruturas colegiadas. Comporiam a institucionalização da PNMC a Comissão Interministerial sobre Mudança Global do Clima, o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC), o Comitê Interministerial, a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima), e a Comissão de Coordenação das Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia.

Em seu artigo 11, por sua vez, estabeleceu-se uma exigência de um novo parâmetro de compatibilização entre o conteúdo da PNMC e os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e dos programas governamentais. Reconhecia-se, assim, a interdisciplinariedade necessária ao resguardo do sistema climático, e a PNMC consignaria de modo expresso sua necessária conexão com as demais políticas públicas nacionais. Não descuidava a norma legal da ínsita transdisciplinariedade da matéria climática, que não se trataria de uma política meramente ambiental, mas verdadeiramente de uma política de desenvolvimento amplo.

No parágrafo único do dispositivo foi previsto um Decreto do Poder Executivo para estabelecer os planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono, e enumerava setores chaves a este propósito: geração e distribuição de energia elétrica, transporte público urbano e sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros, indústria de transformação e de bens de consumo duráveis, indústrias

químicas fina e de base, indústria de papel e celulose, mineração, indústria da construção civil, serviços de saúde e a agropecuária. Tais planos setoriais deveriam, segundo previsto, atender metas gradativas de redução de emissões antrópicas, e estas metas deveriam ser quantificáveis e verificáveis, considerando as especificidades de cada setor. O dispositivo ainda fazia referência ao manuseio de dois institutos como ferramentas em auxílio ao intento geral apostado, e referia o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e as Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs).

A Política Nacional de Mudanças Climáticas brasileira, assim, reproduziu os conceitos provenientes da comunidade científica representada pelo IPCC, bem como transpôs os preceitos da UNFCCC ao plano normativo interno, acolhendo a proteção intergeracional do sistema climático como bem jurídico a ser tutelado em nosso ordenamento. Não há dúvidas de que houve esse reconhecimento na lei federal.

Para buscar alcançar a efetividade dos objetivos mitigatórios da PNMC, o artigo 12 da Lei estabeleceu originalmente que o País adotaria, como compromisso nacional legal, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020⁴⁸⁰. A PNMC, neste sentido, tornou lei no plano interno o compromisso que voluntariamente o Brasil havia assumido no mesmo ano perante a UNFCCC, como inclusive já apontou o Supremo Tribunal Federal ao apreciar a ADPF 708.

Regulamentando o teor da PNMC, foi editado o Decreto 9.578/2018, que particularizou os instrumentos e mecanismos a serem adotados pela política brasileira para possibilitar o alcance dos compromissos firmados pela Lei. No teor do Decreto, seu artigo 3º estabelece que o Plano Nacional sobre Mudança do Clima seria integrado pelos planos de ação para a prevenção e o controle do desmatamento nos biomas e pelos planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas.

⁴⁸⁰ Durante a COP 15,2 em 2009, o Brasil assumiu o compromisso voluntário, junto à UNFCCC, de atingir metas de redução de emissão de GEE com base na significativa diminuição do desmatamento na Amazônia registrada nos anos anteriores. A fim de corresponder a este compromisso, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)³ foi instituída e oficializou o objetivo de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9%, em relação às emissões projetadas até 2020. Segundo o Decreto no 7.390/2010, que regulamenta esta política, a linha de base de emissões de GEE para o ano em questão foi estimada em 3,236 Gt CO₂ eq.⁴ Assim, a redução absoluta correspondente foi estabelecida entre 1,168 Gt CO₂ eq e 1,259 Gt CO₂ eq, respectivamente.

O Decreto igualmente regularia o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. Este se constitui em mecanismo de natureza contábil, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e criado com o objetivo de assegurar os recursos necessários para apoiar projetos ou estudos, bem como financiar empreendimentos que almejem mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

O Decreto, originalmente, considerou como planos de ação para prevenção e controle do desmatamento nos biomas e planos setoriais o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm); o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado); o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - Plano ABC; o Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia; e o Plano Decenal de Expansão da Energia. Este último, revogado pelo Decreto n.º 11.075/2022.

Entre as diretrizes estabelecidas pela redação da PNMC, dispôs-se sobre a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima, e o artigo 6º acenaria aos mecanismos previstos pelo regime internacional, assim como os mecanismos nacionais. O artigo 9º da PNMC especificava uma intenção de se criar uma modalidade específica de mercado de carbono (Mercado Brasileiro de Redução de Emissões – MBRE), modalidade que, até a presente data, não foi operacionalizada.

A PNMC se constitui, por conseguinte, em uma política de Estado sobre matéria climática. A rigor, ela foi concebida como uma lei de caráter macro, sobre a qual inúmeras outras leis e decretos deveriam estar em consonância. O texto de 2009, todavia, viu-se marcadamente programático e de conteúdo diretivo, uma espécie de guia orientativo à tomada de condutas concretas no futuro. A exceção da meta voluntária de redução de emissões assumida no bojo do artigo 12, que tampouco detalhava a trajetória e os mecanismos de verificação que assegurariam seu cumprimento efetivo, toda a linguagem normativa trabalhada pela PNMC denota aspirações de comportamentos a serem incentivados, a serem operacionalizados, a serem criados.

Há um reflexo na legislação, por evidente, do permissivo vigente no âmbito do regime jurídico internacional que, na realidade de 2009, apenas incitava aos países em desenvolvimento a assunção de compromissos com a redução de emissões.

Tampouco a exigência da adoção de planos e medidas de adaptação condizentes com as perspectivas do incremento de efeitos deletérios possuía, naquele momento histórico, similar tônica de exigência. No mesmo sentido, o uso e auxílio de mecanismos financeiros de mercado como contribuintes ao trato mitigatório dava-se ainda em caráter de escolhas a serem futuramente tomadas por países como o Brasil.

O quadro atual, todavia, é significativamente distinto. Em 2023, uma política nacional sobre mudança climática não tem mais o permissivo de ser uma norma programática, tão somente. E este quiçá seja o fator mais importante que indica a necessidade de sua atualização.

Há uma exigência de atualização da PNMC primeiramente à informação científica sobre o quadro atual do sistema climático no plano normativo. O modo como o regime jurídico internacional assimilou a evolução gradual da informação científica após 2009 precisaria necessariamente estar refletido na norma pátria, e não está.

A par disso, o conteúdo da PNMC precisa estar de fato condizente com todo o teor também do Acordo de Paris, internalizando-se na norma pátria aos avanços do arranjo normativo internacional vigente com o propósito de cumprir o objeto da Convenção-Quadro. Aliás, o reconhecimento de que o Acordo de Paris tem força supralegal no plano doméstico, recentemente feito plenário do Supremo Tribunal Federal, traz significativos impactos em toda a legislação infraconstitucional sobre o tema. Reconfigura-se, à guisa de se exemplificar, a própria força normativa da contribuição nacionalmente determinada brasileira, que o integra como perspectiva de via de implementação publicizada e sujeita ao devido escrutínio, como um mecanismo híbrido do regime internacional e nacional.

O Brasil, aliás, assumiu em sua mais recente NDC o compromisso com a neutralidade climática em 2050, e desta vez, no segundo adendo de comunicação à UNFCCC, sequer condicionou o alcance da neutralidade ao recebimento de auxílio externo.

Logo, a bem de se estruturar um arcabouço jurídico hábil a este desiderato, urge se constituir tanto uma legislação doméstica que seja hábil a servir de trajetória para este intento, quanto mecanismos administrativos que assegurem o cumprimento destes intentos. Na realidade posta, por conseguinte, há uma imperiosa necessidade de atualização⁴⁸¹ do texto de 2009, pelos motivos que se passa a sumarizar.

⁴⁸¹ INSTITUTO TALANOA. **A política nacional de mudança do clima em 2020**. Estado das metas, mercados e governança assumidos na Lei 12.187/2009. Rio de Janeiro, dez. 2020. Disponível em:

2.6.2.2 A necessária atualização da PNMC ao conteúdo do Acordo de Paris, à contribuição nacionalmente determinada brasileira e à promessa de neutralidade climática

Não se desconhece que já existem propostas diferentes em tramitação para a atualização da PNMC. O primeiro projeto de alteração legislativa a tramitar foi o PL6539⁴⁸², apresentado pela Comissão de Meio Ambiente do Senado ainda em dezembro de 2019. Em seguimento, foi apresentado o PL 1539/2021⁴⁸³. O PL 6539 foi apensado a este, assim como o mais recente deles, o PL 691/2022. Em paralelo à atuação do Congresso Nacional, e em espécie de dissonância aos projetos em tramitação, o Ministério do Meio Ambiente abriu consulta pública no final de 2021 sobre uma minuta de projeto de lei para a PNMC, propondo a revogação da legislação vigente (revogar na íntegra a Lei n.º 12.187/2009).

Em agosto de 2021, o Comitê Interministerial sobre a Mudança do Clima e o Crescimento Verde deliberou pela instituição de um Grupo Técnico Temporário para a atualização da Política Nacional sobre Mudança do Clima (GT-PNMC), tendo em vista as competências estabelecidas no Inciso V do artigo 2º do Decreto nº 10.145, de 28 de novembro de 2019, substituído pelo Decreto nº 10.845, de 26 de outubro de 2021. O GT-PNMC, instituído pela Resolução nº 2, de 17 de agosto de 2021, apresentou uma minuta de Projeto de Lei à consulta pública. A consulta pública foi autorizada por meio da Resolução nº 5, de 20 de agosto de 2021, conforme deliberação do CIMV em sua 3ª Reunião Ordinária ocorrida em 20 de outubro de 2021. A atualização proposta por meio da minuta de Projeto de Lei incluiu alusão à Contribuição Nacionalmente Determinada (CND – ou NDC, sigla em inglês para

<https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2020/12/Politica-Nacional-de-Mudanc%CC%A7a-de-Clima.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

⁴⁸² Acompanhamento da tramitação e das emendas ao PL 6539/2019 pode ser feito em: BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Projeto de lei PL nº 6539, de 2019**. Altera a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, para atualizá-la ao contexto do Acordo de Paris e aos novos desafios relativos à mudança do clima. Autoria: Comissão de Meio Ambiente. Brasília, DF: Senado Federal, 2009. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/140343>. Acesso em: 24 set. 2022.

⁴⁸³ Acompanhamento da tramitação e das emendas ao PL 1539/2021 pode ser feito em: BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Projeto de lei nº 1539, de 2021**. Altera a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009) para estabelecer nova meta de compromisso nacional voluntário e seu depósito junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Autoria: Senadora Kátia Abreu (PP/TO). Brasília, DF: Senado Federal, 2021. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/148186>. Acesso em: 24 set. 2022.

Nationally Determined Contribution) e dispôs sobre a Estratégia Nacional para a Neutralidade Climática. O projeto estabeleceu, ainda, metas de neutralidade de emissões de GEE até 2050 e de desmatamento ilegal zero até 2030.

A par da proposta governamental e da tramitação dos projetos de lei, em maio de 2022, sobreveio ainda o Decreto 11.075/2022, que embora não dê cumprimento ao previsto no artigo 9º da PNMC atual, e tampouco ao seu artigo 11, parágrafo único, passou a estabelecer alguns procedimentos para o que venha a ser uma futura elaboração de planos setoriais de mitigação das mudanças climáticas (elegendo nove setores chaves). Previu a instituição, ademais, de um Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Sinare). O Decreto não especificou, todavia, as metas de redução a serem observadas pelos planos setoriais e, tampouco, quais serão os mecanismos de transparência de integridade que assegurarão o cumprimento das metas definidas, bem como as consequências em eventual descumprimento.

Esta miríade confusa (para se dizer o mínimo) de projetos (do legislativo e do executivo), é ainda acrescida de discussões judiciais sobre a temática. Portanto, cumpre apontar onde residem as principais, sem prejuízo de outras, justificativas à atualização do teor da PNMC.

Nesse sentido, primeiramente é fundamental que a sobrevivência de nova Política Nacional sobre Mudanças Climáticas enquanto lei federal estrutural da matéria no Brasil mantenha a premissa de dialética entre o regime jurídico internacional e o regime normativo doméstico em matéria de mudanças climáticas. Nisso, impõe-se manter à deferência protetiva e intergeracional ao sistema climático, e a adequada contextualização das demandas de mitigação, de adaptação e de transição equânime que são condizentes com o sumo da informação científica vigente.

O Brasil, no presente momento, como parte do Acordo de Paris, cuja força supralegal foi afirmada pelo plenário do Supremo Tribunal Federal em 2022, deve, por conseguinte, cumprir o desiderato de atualização de sua norma federal climática, buscando que a mesma seja de fato hábil a promover a dialética atual e escoreita entre as distintas dimensões dos regimes jurídicos, expressamente abrangendo em seu teor a tríade de demandas reconhecidamente imprescindíveis: mitigação, adaptação e transição justa.

A PNMC, pela redação atual, apenas faz referência (no parágrafo do artigo 11) às ações de mitigação nacionalmente apropriadas. No regime da UNFCCC, como

visto, elas agora foram estruturadas como contribuições nacionalmente determinadas, progressivas e visam ao adimplemento da promessa de neutralidade já aposta pelo Brasil. Passa a ser fundamental expressamente reconhecer-se que a contribuição consiste, portanto, em um instrumento que, conquanto juridicamente híbrido, integra e é também parte da própria política nacional brasileira sobre mudanças climáticas. Ainda que a contribuição seja reportada periodicamente às Nações Unidas, ela compõe o planejamento da PNMC brasileira, sendo parte deste todo.

A atualização periódica das contribuições perante o regime jurídico da UNFCCC igualmente deve ser prevista e reportada pela norma federal. Inclusive, deve-se consignar a possibilidade de que a frequência das atualizações seja alterada, devendo-se cumprir a entrega das comunicações de acordo igualmente com o regime da UNFCCC. Embora tenha se aventado a possibilidade durante a COP26 de que a periodicidade de apresentação de novas contribuições fosse reduzida, esta proposta acabou sendo rechaçada na COP27, não constando no texto do programa de trabalho em mitigação (MWO) a exigência de prazos mais exíguos para a apresentação de NDCs.

De outra parte, estabelecer uma dialética no plano doméstico condizente com os termos do Acordo de Paris implica que toda e qualquer atualização da contribuição nacional, igualmente deva ser um processo que permita, incentive e encoraje a ampla participação da sociedade civil e dos entes públicos subnacionais⁴⁸⁴ na construção cooperativa de seus termos.

Também será preciso, em acréscimo, coordenar, a partir da política nacional sobre mudanças climática, a base e a estrutura a se dispor sobre como enfim se dará a internalização, no Brasil, do estágio de evolução e de aplicação, em sua integralidade, das regras e da regulamentação do conteúdo completo do artigo 6 do Acordo de Paris. Nisso, novamente, o que ora se vê é uma sobreposição de iniciativas

⁴⁸⁴ Sobre a necessária definição da repartição de atribuições entre os entes subnacionais pela PNMC, confira-se: FARIAS, Talden; BEDONI, Marcelo; SILVA, José Irivaldo Oliveira e. Política Climática precisa especificar atribuições dos entes federativos. **Consultor Jurídico**, São Paulo, 18 dez. 2022. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-dez-18/opiniao-politica-climatica-atribuicoes-entes-federativos>. Acesso em: 19 dez. 2022.

(do legislativo⁴⁸⁵ e do executivo⁴⁸⁶), que ora tumultuam a própria elaboração adequada dos instrumentos e das escolhas que serão viabilizadas no país.

Como ficarão escalonadas as metas de mitigação até meados do século, a pormenorização dos setores afetados pelas medidas de cunho econômico e regulado sobre as emissões, e as formas pelas quais estes instrumentos poderão ou não auxiliar o cumprimento das metas, ou seja, de que forma eles serão estruturados e postos em prática, deve vir aposta no bojo da própria PNMC.

Não se pode simplesmente ignorar que a própria participação (permissivo para tanto) aos mecanismos do Artigo 6 do Acordo de Paris⁴⁸⁷ é atrelada ao Brasil estar em cumprimento com as metas de conformidade do Artigo 4.2 do Acordo. É dizer, apresentar e demonstrar a viabilidade de cumprimento de metas sucessivas e progressivamente ambiciosas de redução de emissões, para então ser elegível ao manuseio, na íntegra, dos instrumentos ali dispostos.

No momento atual, a utilização de variados instrumentos econômicos como mecanismos auxiliares na trajetória de alcance da neutralidade de emissões é bem

⁴⁸⁵ Tramita na Câmara dos Deputados o PL 528/2021, já alterado de sua apresentação original, e sem previsão de votação no corrente ano. A tramitação e o teor das emendas ao projeto podem ser acompanhados em: BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Projeto de lei PL nº 528/2021 Apensado ao PL 290/2020**. Regulamenta o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela Política Nacional de Mudança do Clima – Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Brasília, DF: Senado Federal, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2270639>. Acesso em: 29 set. 2022.

⁴⁸⁶ O Decreto 11.075, de 19 de maio de 2022, estabelece procedimentos para a elaboração dos planos setoriais de mitigação das mudanças climáticas, e institui o Sistema Nacional de Redução de emissões de Gases de Efeito Estufa, alterando o Decreto 11.003, de 21 de março de 2022. Íntegra do teor do Decreto pode ser consultada em: BRASIL. **Decreto nº 11.075, de 19 de maio de 2022**. Estabelece os procedimentos para a elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas, institui o Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa e altera o Decreto nº 11.003, de 21 de março de 2022. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11075.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.075%2C%20DE%2019,21%20de%20mar%C3%A7o%20de%202022. Acesso em: 25 set. 2022.

⁴⁸⁷ O Artigo 6 do Acordo de Paris permite que os países cooperem voluntariamente entre si para atingir as metas de redução de emissões estabelecidas em suas NDC's. Isso significa que, de acordo com o Artigo 6, um país (ou países) poderá transferir créditos de carbono obtidos com a redução das emissões de GEE para ajudar um ou mais países a atingir as metas climáticas. No Artigo 6, o Artigo 6.2 cria a base para o comércio de reduções de emissões de GEE (ou resultados de mitigação) entre países. Espera-se que o Artigo 6.4 seja semelhante ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto. Ele estabelece um mecanismo de negociação de reduções de emissões de GEE entre países sob a supervisão da Conferência das Partes, o órgão decisório da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. O Artigo 6.8, por sua vez, reconhece abordagens não comerciais para promover mitigação e adaptação, reforça a cooperação por meio de financiamento, transferência de tecnologia e capacitação, onde não há negociação de reduções de emissões. BRASIL. **Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017**. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm. Acesso em: 05 dez. 2021.

compreendida pelo sumo atual da informação científica como uma ferramenta acessória, que por si só não promoverá a neutralidade de emissões brasileira (tampouco global). Todavia, são reconhecidos como instrumentos que, caso operacionalizados de modo escorreito e com checagem confiável, igualmente se convertem em um dos tantos elementos imprescindíveis em apoio e mesmo estímulo a que as emissões diminuam o quanto antes.

No mais recente relatório do ciclo abrangente de avaliação científica (AR6), o IPCC aborda o leque de possibilidades de mecanismos de mitigação a disposição para serem utilizados, e as experiências em curso com a precificação das emissões em diferentes contextos. Relata o Painel que há evidências abundantes de que as políticas de precificação de carbono de modo geral podem contribuir para reduzir as emissões. Aponta estudos estatísticos de tendências de emissões em jurisdições com e sem precificação de carbono, e reporta um impacto significativo das emissões quando se associam medidas de controle de outras políticas e fatores estruturais. Refere o IPCC numerosas avaliações de políticas específicas, citando especialmente o sistema europeu (EU ETS) e o imposto de carbono da Colúmbia Britânica, e concluem os Painelistas que a maioria das avaliações revelou que foram reduzidas as emissões.

O Relatório também observa que uma política de precificação de carbono pode gerar vários outros co-benefícios, incluindo melhoria da saúde por meio de ar mais limpo e segurança energética aprimorada pela estabilidade de preços, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis instáveis:

Onde as políticas de precificação de carbono são eficazes na redução das emissões de GEE, geralmente também geram cobenefícios, incluindo melhor qualidade do ar. Por exemplo, um estudo chinês sobre os benefícios da qualidade do ar do menor uso de combustíveis fósseis sob a precificação do carbono sugere que os co-benefícios prospectivos para a saúde compensariam parcial ou totalmente o custo da política de carbono. Dependendo da jurisdição (por exemplo, se houver subsídios aos combustíveis fósseis), a precificação do carbono também pode reduzir as distorções econômicas dos subsídios aos combustíveis fósseis, melhorar a segurança energética por meio de maior dependência de fontes locais de energia e reduzir a exposição à volatilidade do mercado de combustíveis fósseis. Os

preços substanciais do carbono seriam do interesse interno de muitos países se os co-benefícios fossem totalmente considerados.⁴⁸⁸

No cenário pátrio, todavia, o momento é, neste aspecto, de incompletude normativa a respeito do tema. Ainda não há definição legal quanto às metas de mitigação dos setores cobertos pelo modelo de mercado regulado que se intenta implantar, tampouco os mecanismos de integridade, conformidade e de transparência que viabilizarão o seu pretendido funcionamento.

Há, por conseguinte, também em razão desta adequação, mais uma lacuna a se exigir a atualização da PNMC brasileira. Há leis sendo aprovadas em outros países, que revisaram suas políticas climáticas domésticas, em movimentos que as consagram como genuinamente leis climáticas estruturais, cobrindo todos os temas que demandam normatização condizente com o estágio atual. Esta nomenclatura confirma e reforça o quanto uma lei geral base se constitui em ferramenta normativa potencialmente crítica no trato da matéria. Reforça-se que o momento exige abordagens normativas ao trato mitigatório, adaptativo e de transição, que operem como disciplinadoras dos incentivos e também dos mecanismos legais de responsabilidade. Deve-se visar, entre outros, garantir que a transição para uma economia de baixo carbono seja coordenada, bem planejada, com perspectivas definidas e detalhadas sobre prazos, setores das atividades emissoras afetados, e formas de assegurar exigências de cumprimento efetivo.

A exigência de uma coordenação, ademais, entre a política nacional vigente, por evidente também implica a inclusão da agenda de adaptação como parte da norma estrutural. A reformulação da PNMC igualmente demanda incluir e comportar, portanto, o trato legal ao eixo adaptativo, e as demandas urgentes de adaptação deveriam estar, inclusive, propiciando o necessário diálogo normativo com a Política Nacional da Defesa Civil (Lei n.º 12.608/2012), que expressamente assim o requer em seu artigo 3º, parágrafo único.

O governo brasileiro elaborou, entre os anos de 2013 e 2016, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), um documento sem força de lei, e pelo que

⁴⁸⁸ Estas são observações constantes nos itens 13.6.3.3 do Relatório do Grupo de Trabalho III do AR6 do IPCC. Íntegra do documento pode ser consultada em: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers.** Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

sintetizava e orientava um conjunto de ações, estratégias e prioridades do governo junto à sociedade civil e ao setor privado, para promover a gestão e redução dos riscos advindos da mudança do clima e aproveitamento de oportunidades. Lançada em dezembro de 2017 pelo Ministério do Meio Ambiente, e ainda mantida, está a plataforma AdaptaClima, que se apresenta como uma plataforma de gestão de conhecimento compartilhado em adaptação⁴⁸⁹. Em acréscimo, no início de 2022, o governo federal publicou Diretrizes para uma Estratégia Nacional de Neutralidade Climática⁴⁹⁰. Nela, reportou a criação de uma estratégia nacional para a adaptação climática (ENAdapt), fornecerá as bases para que o Brasil reforce sua capacidade de adaptação, de avaliação de riscos climáticos e de gestão de vulnerabilidades e terá como instrumento de implementação o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA).

A reformulação esperada, contudo, da PNMC igualmente deve viabilizar em seu conteúdo um novo ciclo do Programa Nacional de Adaptação brasileiro. No momento, contudo, tramita em apartado na Câmara dos deputados o Projeto de Lei 4129/21⁴⁹¹, que estabelece diretrizes gerais para a formulação de planos de adaptação às mudanças climáticas.

Portanto, e em suma, há um limbo evidente na política nacional sobre mudanças climáticas brasileira. Ela urge ser parcialmente recontextualizada. Para além de todos os motivos já apostos, ainda se coloca de modo premente que a PNMC se posiciona e estrutura como as políticas de incentivo à preservação ambiental vão com ela dialogar, evitando-se sobreposições.

À guisa de se exemplificar, agora proliferam previsões em decretos subnacionais para regulamentarem, em suas áreas de abrangência, as formas e meios de pagamento por serviços ambientais, em conformidade com suas legislações

⁴⁸⁹ Sítio eletrônico para consulta da Plataforma AdaptaCLIMA: AdaptaCLIMA. **Sobre a plataforma.** Brasília, DF, 2022. Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/sobre-a-plataforma>. Acesso em: 29 set. 2022.

⁴⁹⁰ Íntegra das Diretrizes para uma Estratégia Nacional para Neutralidade Climática apresentadas pelo Governo Federal podem ser consultadas em: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Clima de Relações Internacionais. **Diretrizes para uma estratégia nacional para neutralidade climática.** Brasília, DF:MMA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/clima/ozoniodesertificacao/clima/diretrizesparaumaestrategianacionalparaneutralidadeclimatica_vdefeso.pdf. Acesso em: 04 out. 2022.

⁴⁹¹ Íntegra do Projeto de Lei 4129/21, tramitação e emendas pode ser consultada em: BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Projeto de lei PL nº 4129/2021.** Dispõe sobre diretrizes gerais para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima. Brasília, DF: Senado Federal, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2308223>. Acesso em: 29 set. 2022.

estaduais e também com a Lei n.º 14.119/2021, que ainda carece de completa regulamentação⁴⁹². Será preciso, todavia, harmonizar⁴⁹³ estes programas, que incluem considerações sobre fixação e sequestro de carbono de biomassa, com o modelo de regulação a ser criado a partir dos desdobramentos do Decreto 11.075/2022 e mesmo da Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Sem descuidar, por fim, da evidente necessidade de atualização de seus termos, em contraponto não se pode deixar de fixar a ausência de dúvidas quanto ao foco central a que este tópico se dispunha abordar. A PNMC vigente, independentemente da sobrevinda das alterações propostas, já elegeu de modo correto o bem jurídico tutelado em matéria de mudanças climáticas no Brasil. O artigo 3º, em seu inciso I consagra a proteção intergeracional do sistema climático como objeto a ser resguardado. A PNMC igualmente já definiu, em modo similar ao teor da Convenção-Quadro, em que consistem os efeitos adversos das mudanças climáticas (artigo 2º, I). Estas duas referências, que já estão na atual política nacional sobre mudanças climáticas, são fundamentais na medida em que já fornecem a base à racionalidade dos capítulos seguintes desta escrita, os quais conformam a noção de violação ou ameaça de violação ao bem jurídico sistema climático, é dizer, o dano climático.

2.6.3 O princípio da integridade do sistema climático no Código Florestal – Lei n.º 12.651/2012

Ainda no âmbito da legislação federal brasileira atualmente em vigor, também o Código Florestal, materializado pela Lei n.º 12.651/2012, em seu artigo 1º, 'A', parágrafo único, referiu de modo expresso que o marco legal florestal brasileiro atenderia, entre seus princípios, o princípio da integridade do sistema climático, para o bem-estar das presentes e futuras gerações:

⁴⁹² No âmbito do Estado de São Paulo, por exemplo, é o Decreto 66.549 de 07 de março de 2022 que disciplina a aplicação da Política Estadual de Pagamentos por serviços Ambientais. No Estado do Rio Grande do Sul, por sua vez, é o Decreto 56.640, de 2 de setembro de 2022 que regulamento o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.

⁴⁹³ Sobre o necessário cumprimento à adicionalidade no âmbito dos programas de pagamentos por serviços ambientais, confira-se: STANTON, Marcia Silva. O requisito de adicionalidade no pagamento por serviços ambientais. *In*: BURMANN, Alexandre; ANTUNES, Paulo de Bessa (org.). **Advocacia ambiental: desafios e perspectivas**. Londrina, PR: Thoth, 2021. cap. 28, p. 557-572.

Art. 1º-A. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Parágrafo único. Tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável, esta Lei atenderá aos seguintes princípios:

I - afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras.

Positivou-se, portanto, no âmbito do Código Florestal o respeito e a proteção da integridade do sistema climático, para o bem-estar das gerações presentes e futuras, em total alinhamento da norma federal brasileira com a nomenclatura preconizada pela UNFCCC para o trato da matéria.

A menção à integridade do sistema climático estar na base da legislação florestal é absolutamente pertinente ao contexto brasileiro, considerando-se que as emissões de gases de efeito estufa no país estão predominantemente relacionadas com as mudanças no uso da terra. Converte a norma pátria, ao assim dispor, com o preceito que seria disposto no artigo 5º do Acordo de Paris, ao incentivar as Partes a adotarem medidas apropriadas para conservar e fortalecer os sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa, expressamente consignando as florestas como exemplar.

A norma Florestal é, aliás, a base fundacional sobre o sentido buscado pelo legislador federal ao resguardar, em seu conjunto, as florestas brasileiras. A menção ao princípio de proteção da integridade do sistema climático é orientativa, portanto, a todo o trato da matéria florestal no Brasil, e por evidente exige uma atuação, pública e privada, que viabilize o atendimento e concretização ao mesmo. Consoante pontuou a Ministra Cármen Lúcia, no ensejo do voto proferido na ADPF 760, a edição de legislação ambiental adequada, com a definição de princípios escorreitos, é sempre depende da atuação empenhada em seu cumprimento. Sempre que não há tal atendimento, demonstra-se *déficit* do dever constitucional protetivo suficiente.

Nesse sentido, não se pode perder de vista que a proteção da integridade do sistema climático para as presentes e futuras gerações é, em si, o próprio bem jurídico a ser resguardado em matéria de mudanças climáticas, aqui aposta de modo expreso na norma florestal, em texto similar ao constante na própria Política Nacional sobre

Mudanças Climáticas, assim como nas Políticas Estaduais e mesmo Municipais sobre o tema, examinadas no tópico seguinte. A PNMC, aliás, expressamente refere que visa, entre seus objetivos, a preservação, conservação e recuperação dos recursos ambientais, com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional (artigo 4º, inciso VI), reforçando a norma constitucional disposta no parágrafo 4º do artigo 225.

Logo, ao se observar sua incidência no âmbito da *práxis* judicial, vê-se que a alusão ao princípio, a rigor, já mescla tanto discussões relacionadas ao trato da matéria florestal⁴⁹⁴ de modo direto, mas igualmente é invocado como base para a exigência da adoção de comportamentos, públicos e privados, que assegurem o respeito ao princípio mesmo quando não diretamente em discussão o manuseio de recursos florestais.

Exemplo recentíssimo neste sentido foi firmado pela decisão em sentença da Justiça Federal do Rio Grande do Sul, nos autos de ação civil pública⁴⁹⁵ em que se discutia a exigência de atendimento à legislação climática no âmbito de procedimento de licenciamento de mina de carvão. Nela, a Magistrada Clarides Rahmeier, ao decidir em agosto de 2022, deduziu que seria o caso de se aplicar, entre outros fundamentos, o princípio da integridade do sistema climático, de modo que determinou aos termos de referência dos processos de licenciamento de usinas termelétricas no Rio Grande do Sul deveriam passar a incluir as diretrizes da PNMC e da Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas (Lei n.º 13.594/2010).

Em seguimento, e como tópico derradeiro na análise do regime jurídico vigente em matéria de mudanças climáticas, a confirmar a condição de proteção intergeracional do sistema climático como bem jurídico, examina-se as normas dos entes subnacionais,

⁴⁹⁴ STJ, Resp nº 1911299 - CE (2020/0334203-4), Relator Ministro OG Fernandes, 23/03/2021, 2) Agravo em recurso especial nº 1767308 - SP (2020/0253493-9), Relator Ministro Herman Benjamin, 01/03/2022, 3) Recurso especial nº 1911922 - SP (2020/0221936-6), Relator Ministro OG Fernandes, 08/02/2021, 4) RE no AgInt no recurso especial nº 1688885 - SP (2017/0186712-2), Relator Ministro Jorge Mussi, 08/02/2021, 5) RE nos EDcl no recurso especial nº 1782692 - PB (2018/0268767-7), Relator Ministro Jorge Mussi, 28/10/2020, 6) Recurso especial nº 1750924 - SC (2014/0291176-0), Relator Ministro OG FERNANDES, 22/09/2020, 7) Recurso especial nº 1843845 - SP (2019/0312793-6), Ministro OG Fernandes, 01/09/2020.

⁴⁹⁵ Trata-se da ação civil pública número 5030786-95.2021.4.04.7100/RS, em curso na Justiça Federal do Rio Grande do Sul. RIO GRANDE DO SUL. **Ação civil pública (ACP) nº 503078695.2021.4.04.7100/RS**. 9ª Vara Federal de Porto Alegre/RS. Réus: Copelmi Mineração Ltda. IBAMA. Autores: Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural, Instituto Preservar, Inga Estudos Ambientais, Cooperativa Agroecológica Nacional Terra e Vida Ltda, Centro de Educação Popular e Pesquisa em Agroecologia. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/associacao-gaucha-de-protecao-ao-ambiente-natural-e-outros-vs-copelmi-mineracao-ltda-e-ibama/>. Acesso em: 04 out. 2022.

Estados, Distrito Federal e municípios. Quanto a estes, da mesma forma como sucede no âmbito da legislação federal, em que atualmente se aguarda o desfecho das propostas em tramitação para alterações (parciais ou mesmo totais) dos termos na Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), similar movimento, inclusive com maior amplitude e dinamismo, se vê ocorrer no âmbito das legislações subnacionais e planos executivos que definem políticas sobre mudanças climáticas. Ao se mapear as legislações vigentes, confirma-se o acolhimento da noção de resguardo intergeracional do sistema climático como bem jurídico já enaltecido e, como adiantado, um robusto movimento de normatização das demandas mitigatórias, adaptativas e de transição ora preconizadas como imprescindíveis pelo sumo científico mais atual do IPCC, e cujas principais consequências jurídicas merecem ser consignadas.

2.6.4 O reconhecimento da proteção intergeracional do sistema climático nas legislações estaduais e municipais brasileiras sobre mudanças climáticas

No âmbito normativo Estadual, as Constituições dos Estados brasileiros, redigidas que foram, em sua maioria, um ano após a Constituição Federal de 1988 (algumas posteriormente, como a Constituição do Amapá de 1991, e a Lei Orgânica do Distrito Federal de 1993) não fazem referência expressa ao sistema climático ou a qualquer conceito relacionado com as mudanças climáticas antropogênicas, ausência compreensível considerando serem normas contemporâneas, em sua maioria, à criação e ao início dos trabalhos, no contexto intergovernamental, do IPCC. Em contrapartida, o cenário normativo é deveras distinto quando compiladas as normas estaduais de ordem infraconstitucional.

Nas Constituições dos Estados, a extensa maioria delas, o que se observa é apenas uma menção e referência ao próprio conteúdo do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, sendo aposta a exigência geral de estudos prévios de impacto ambiental para atividades potencialmente causadoras de degradação ao meio ambiente. As normas constitucionais estaduais ainda prescrevem, em sua vasta maioria, o dever de controle da poluição ambiental e do licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, com medidas de cunho gerencial e de controle aos efeitos prejudiciais.

No âmbito legislativo infraconstitucional dos entes subnacionais brasileiros, por sua vez, um exame acurado sobre as normas estaduais atualmente vigentes permite asseverar que já há ampla e fidedigna reprodução dos conceitos preconizados pela Convenção-Quadro a partir do aporte científico reportado via IPCC. Observa-se o acolhimento escorreito do conceito de sistema climático, seja no seu reconhecimento como bem jurídico ou princípio e objeto maior de tutela legal, e a afirmação positivada da exigência de sua proteção intergeracional. A quase totalidade dos Estados brasileiros, aliás, atualmente já promulgaram leis ou decretos específicos sobre mudanças climáticas⁴⁹⁶. Alguns inclusive se anteciparam à promulgação da legislação federal de 2009, casos do Amazonas, de Goiás, de Santa Catarina e de São Paulo.

Nos textos legais estaduais vigentes, observa-se que apenas as legislações do Amazonas, de Tocantins, do Maranhão, do Mato Grosso e do Pará não fazem referência expressa ao conceito de sistema climático. Não obstante esta ausência na menção ao termo, as mesmas preconizam em seus dispositivos o acolhimento das definições e das nomenclaturas constantes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, assim como dos demais compromissos internacionais já assumidos pelo país sobre a matéria⁴⁹⁷.

Como sucede no plano legislativo, não apenas no Brasil, mas em muitos outros países de regime federativo de similar contornos, observa-se que o trato normativo pelos entes subnacionais sucedeu dois momentos temporais distintos, porém significativos. As primeiras leis que dispuseram políticas estaduais de mudanças climáticas brasileiras permeiam os anos de 2009 e 2011 (exceção é o Amazonas, com legislação de 2007⁴⁹⁸), e são fruto, em muito, da repercussão interna ocorrida após a Convenção de Copenhague.

⁴⁹⁶ Atualmente, apenas os Estados do Alagoas, Amapá, Mato Grosso do Sul, Roraima, Rio Grande do Norte e Sergipe ainda não possuem legislação específica sobre o tema. Em Alagoas tramita o projeto de lei 016, de autoria do Executivo, para instituir a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas no Estado, sendo apresentado à Assembleia legislativa do Amapá em agosto de 2021. No Sergipe, o Decreto 40.957, de 09 de agosto de 2021, ao instituir o Fórum Sergipano de mudanças e adaptação climática, definiu como competência do Fórum proposit as diretrizes e normas para a instituição da Política e do Plano Estadual para o enfrentamento das mudanças climáticas.

⁴⁹⁷ Compilado das legislações estaduais vigentes em matéria de mudanças climáticas pode ser acessado no sítio eletrônico do projeto JusClima2030, laboratório de inovação para mudanças climáticas mantido pela Justiça Federal do Rio Grande do Sul. RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. **JusClima2030**. Navegue pela legislação relacionada aos litígios climáticos e encontre as normas referidas nas causas. Porto Alegre, 2022b. Acesso em: 04 de out. 2022.

⁴⁹⁸ O Amazonas foi o primeiro estado brasileiro a editar uma lei estadual sobre mudanças climáticas. A Lei n. °3.135 foi promulgada ainda em 05 de junho de 2007, e instituiu a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Amazonas. A lei amazonense, conquanto não tenha feito menção direta ao termo sistema climático,

A não implementação com força de um Acordo ou Tratado, no plano internacional, reverberou a percepção generalizada de que o regime jurídico internacional dava indicativos de uma inabilidade e de redobradas dificuldades em compor os interesses das partes envolvidas quanto ao enfrentamento das mudanças climáticas. A partir de 2009 restaria patente que seria igualmente preciso alavancar, no plano interno de cada Estado parte, o quanto antes, normas sobre mudanças climáticas que pudessem passar a compor a governança ampla da matéria climática, somando-se esforços à construção de um arcabouço normativo hábil, em tese, a reger o tema também sob perspectivas nacionais e subnacionais.

Este primeiro momento de produção normativa seria, contudo, marcado pela criação de políticas estaduais de cunho predominantemente programático e genérico, assim como a PNMC. Nelas, traçaram-se objetivos, princípios, diretrizes gerais, replicou-se a nomenclatura da UNFCCC, assim como os conceitos científicos chaves dispostos pelo Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas.

Nesta primeira produção de legislações gerais dos entes subnacionais, criaram-se modelos de normas então de tipologia *frameworking*, e raramente dispuseram os diplomas de modo concreto, por exemplo, sobre metas de redução de emissões a já serem buscadas. A legislação do Distrito Federal (Lei n.º 4.797/2012⁴⁹⁹), neste sentido, seria uma exceção, sendo assumido um compromisso de redução das emissões especificamente provenientes do desmatamento em pelo menos 40% (quarenta por cento) até 2020, assim como a redução progressiva do uso de combustíveis fósseis em programas, contratos e autorizações de transporte público realizados (artigo 23). A norma estadual do Acre, da mesma forma, ainda em 2010 criava o Programa ISA Carbono, que teria como objetivo geral promover a redução progressiva, consistente e de longo prazo das emissões de gases de efeito estufa com vistas ao alcance da meta voluntária estadual acreana de redução de emissões originárias de desmatamento e de degradação florestal no Estado.

expressamente consignou que a legislação estadual levaria em consideração o teor da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, do Protocolo de Quioto, e das subseqüentes decisões editadas em consonância com a Política Estadual.

⁴⁹⁹ Íntegra da Lei n. 4.797/2012 do Distrito Federal pode ser consultada em: BRASÍLIA (DF). **Lei nº 4.797, de 06 de março de 2012 (Autoria do Projeto: Deputado Joe Valle)**. Estabelece princípios, diretrizes, objetivos, metas e estratégias para a Política de Mudança Climática no âmbito do Distrito Federal. Brasília, DF, 06 de março de 2012. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/70740/Lei_4797_06_03_2012.html. Acesso em: 14 nov. 2021.

Ainda que nem todas as legislações expressamente consignassem que se tratavam de uma política estadual sobre mudanças climáticas (exemplo da Lei Acreana n.º 2.038/2010⁵⁰⁰), pelo conteúdo de seus dispositivos (princípios, objetivos, diretrizes, estrutura operacional para atuação, criação de autarquias, secretarias, estímulo à criação de programas para incentivos e serviços ambientais com potencial de impacto positivo, entre outros temas), denota-se claramente que cumpriam este desiderato.

Em sua maioria, contudo, as normas gerais estaduais editadas no período expressamente consignaram que instituíam a política estadual sobre mudanças climáticas de seu respectivo estado, como é o caso, à guisa de exemplificar, das legislações do Amazonas (Lei n.º 3.135/2007) Bahia (Lei n.º 12.050/2011); Ceará (Lei n.º 16.146/2016); Distrito Federal (Lei n.º 4.797/2012); Espírito Santo (Lei n.º 9.531/2010); Goiás (Lei n.º 16.497/2009); São Paulo (Lei n.º 13.798/2009); Rio Grande do Sul (Lei n.º 13.594/2010), e Rio de Janeiro (Lei 5.690/2010⁵⁰¹). Foram expressas em designar como objetivo de suas políticas estaduais a proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações, e igualmente compuseram a exigência de que o desenvolvimento sustentável estivesse alinhado com a proteção do sistema climático (exemplos o artigo 4º, I da Lei 16.146/2016, do Estado do Ceará; o artigo 1º da Lei n.º 9,531/2010 do Espírito Santo).

No último quadriênio, contudo, as leis subnacionais visivelmente avançam na normatização da matéria. A par da positivação expressa quanto ao resguardo e à proteção intergeracional do sistema climático já ser realidade no âmbito das normas subnacionais estaduais brasileiras, observa-se, neste segundo momento de produção normativa, um novo modelo normativo firmando-se no âmbito das políticas subnacionais sobre mudanças climáticas. Agora firma-se um compromisso legal finalístico (e não mais programático), positivando amplamente a meta mitigatória de alcance da neutralidade climática nas áreas cujas emissões estão sob seus domínios

⁵⁰⁰ Íntegra da Lei n.º 2.038/2010 pode ser consultada em: ACRE. **Lei nº 2.308 de 22/10/2010**. Cria o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais - SISA, o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais - ISA Carbono e demais Programas de Serviços Ambientais e Produtos Ecosistêmicos do Estado do Acre e dá outras providências. Rio Branco-Acre, 22 de outubro de 2010. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116550#:~:text=Cria%20o%20Sistema%20Estadual%20de,Acre%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em: 19 jun. 2022.

⁵⁰¹ A Política Estadual do Rio de Janeiro sobre Mudanças Climáticas foi alterada pela Lei 9.072/2020.

e responsabilidades de controle e de atuação na gestão de políticas públicas vocacionadas a este intento.

De modo concomitante, igualmente as legislações subnacionais acenam à construção de planos de adaptação e de trajetórias que promovam, em suas áreas de governança, a transição energética hábil a assegurar o cumprimento da ambição climática preconizada⁵⁰². Agora proliferam, inclusive, exemplares normativos que relacionam diretamente a trajetória de transição à neutralidade como respeitosa às premissas de desenvolvimento sustentável apostas pelos objetivos da Agenda 2030, como exemplificam tanto o Estado quanto o município do Rio de Janeiro.

É dizer, passou-se a endossar expressamente no âmbito legal subnacional e também em compromissos voluntários firmados pelos entes subnacionais com organismos internacionais (a exemplo das coalizações relacionadas às campanhas *Race to Zero*⁵⁰³ e Coalização *Under2*⁵⁰⁴) a trajetória científica preconizada como imprescindível.

Estas novíssimas legislações⁵⁰⁵ brasileiras, assim como os compromissos voluntários assumidos pelos executivos e legislativos subnacionais indicam, a fundamental consciência quanto às ações atualmente preconizadas pela ciência-base das mudanças climáticas como necessárias ao adequado cumprimento interno do conteúdo normativo que resulta dos termos da Convenção-Quadro e do Acordo de Paris. Objetiva-se, com a promessa legal de alçar a neutralidade de emissões até meados deste século, atualizar a prescrição normativa com os dados mais hodiernos fornecidos pela informação científica.

⁵⁰² Ainda em junho de 2021, o Distrito Federal, por exemplo, apresentou o seu Plano de Mitigação para Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Distrito Federal. O Plano do Distrito Federal estabeleceu inclusive o que chamou de “a Contribuição Distritalmente Determinada (CDD)”, com vistas a alcançar um nível suficiente de mitigação de gases de efeito estufa no Distrito Federal com objetivo de reduzir em 20% as emissões de gases de efeito estufa do ano de referência de 2013 até o ano de 2025, e de 37,4% até 2030. De maneira efetiva a redução de emissões alcançadas pelas ações de mitigação em 2030 seria superior a 4,8 milhões de toneladas de CO₂e, ou em termos per capita uma redução de 2,38 tCO₂e por habitante para o ano de 2030 em relação a de 2013, uma redução de 51% da emissão *per capita*. Além do Plano de Mitigação, o Distrito Federal também consignou o seu Plano de Adaptação Climática.

⁵⁰³ Dados e informações sobre a campanha *Race to Zero*, coordenada pela UNFCCC podem ser consultados em: UNITED NATIONS. Climate change. **Race To Zero Campaign**. Bonn, 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>. Acesso em: 05 jan. 2022.

⁵⁰⁴ Acesso aos termos do Memorando de Entendimento da Coalização Under2 Climate Group pode ser consultada em: THE CLIMATE GROUP. **Liderança climática global memorando de entendimento (MdE) Under2**. London, 2021. Disponível em: https://www.theclimategroup.org/sites/default/files/2021-11/Under2%20MOU_Portugu%C3%AAAs_2021.pdf. Acesso em: 05 jan. 2022.

⁵⁰⁵ Exemplos de decretos estaduais de adesão às campanhas *Race to Zero* e *Under2*: Amapá, Decreto 4014/2021, Amazonas, Decreto 44.716/2021; Ceará, Decreto 34.283/2021; Espírito Santo (Decreto 4.938/2021).

Ao longo principalmente dos anos de 2020 e de 2021, seja em face ao contexto preparatório à 26ª Conferência das Partes das Nações Unidas, seja com o reforço do senso de urgência que a sobrevinda da primeira parte do relatório de avaliação do IPCC no início de agosto de 2021, e os prognósticos desoladores esperados ao sistema climático que o mesmo sumarizou, observou-se a publicação de vários atos normativos estaduais⁵⁰⁶. Proliferou a assunção de compromissos jurídicos por parte dos Estados brasileiros no sentido de viabilizarem reduções drásticas de suas emissões de gases de efeito estufa nos anos vindouros, mediante a adoção de planos de ação climática visivelmente ambiciosos, alguns contendo a previsão de escalonamento das mitigações de redução de emissões ocorridas nos Estados para as próximas décadas, visando-se atingir a meta de neutralidade de emissões, no âmbito de seus territórios, mais tardar em 2050. O Estado do Mato Grosso, aliás, foi ainda mais ambicioso em sua normativa, com o Decreto 1.160/2021 criando o programa Carbono neutro MT e comprometendo-se com a neutralização das emissões líquidas do Estado até 2035 (artigo 5º, § 1º).

Foram editadas normas pelos entes subnacionais (em sua maioria decretos estaduais) de adesão a campanhas de neutralidade, nas quais os Estados consignam a adoção de critérios mensuráveis e transparentes sobre as medidas a serem adotadas, e muitos contemplam metas intermediárias de reduções de emissões para os anos de 2030 e de 2040, atingindo-se a neutralidade de emissões líquidas até 2050.

O Amapá, por exemplo, desde 2019 participa da campanha *Under2* e em novembro de 2021, editou o Decreto n.º 4014, formalizando a adesão do Estado à campanha “*Race to Zero*”, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC/ UNFCCC)⁵⁰⁷.

O Decreto n.º 45.114, de janeiro de 2022, do Estado do Amazonas, formalizou a ampliação das metas e compromissos assumidos pelo Amazonas com a “*Global Climate Diplomacy Manager*”, dentro da Coalização *Under2*. Nelo, o Estado se

⁵⁰⁶ Compilado das legislações estaduais brasileiras que estabeleceram compromissos com a neutralidade das emissões de gases de efeito estufa, assim como programas de adaptação e de transição, pode ser consultado no sítio eletrônico do JusClima2030, laboratório de inovação vinculado à Justiça Federal do Rio Grande do Sul: RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. **JusClima2030**. Porto Alegre: Justiça Federal, 2022c. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/>. Acesso em: 05 jan. 2022.

⁵⁰⁷ Íntegra do Decreto 4014/2021 do Estado do Amapá pode ser consultada em: AMAPÁ. Decreto nº 4014 de 02 de novembro de 2021. **Diário Oficial**, Seção 01, Macapá, n. 7.535, 02 nov. 2021. Disponível em: <https://seadantigo.portal.ap.gov.br/diario/DOEn7535.pdf?ts=21112112>. Acesso em: 13 nov. 2021.

comprometeu normativamente a preparar um plano estadual em conformidade com o Acordo de Paris. Expressamente assentou que buscaria alavancar o que denominou como justiça ambiental no âmbito do Estado, com a capacitação do que chamou de comunidades desfavorecidas. O Decreto referiu, como seus objetivos, capacitar as comunidades desfavorecidas e fomentar a liderança para desenvolver soluções e políticas climáticas e de energia limpa através de treinamento, facilitação e financiamento, integrando a diversidade racial e de gênero no desenvolvimento de soluções ambientais para a crise climática. O Decreto ainda pontuou o compromisso de reduzir em 30% as emissões de gases de efeito estufa, e incluiu o “metano do gado” em pelo menos 30% também até 2030. O Decreto ainda previu mecanismo de transparência e publicização, reportando que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente divulgará, periodicamente, em seu sítio eletrônico, os resultados das metas e compromissos assumidos pelo Estado do Amazonas.

Em Minas Gerais, por sua vez, é o Decreto 48.292/2021 que, ao instituir o Fórum Mineiro de Energia e Mudanças Climáticas (FEMC), coloca, entre seus objetivos específicos, acompanhar as revisões periódicas de implementação do Plano de Energia e Mudanças Climáticas do Estado, e deliberar sobre as metas e os compromissos de neutralidade de emissões líquidas de carbono até 2050, como compromisso assumido na campanha *Race to Zero*.

Exemplos como estes Decretos oriundos do Amapá, do Amazonas e de Minas Gerais, convém ressaltar, são reconhecimentos expressos – e já normatizados – de que há total aquiescência e reconhecimento quanto à forma atualmente indicada pela ciência-base das mudanças climáticas sumarizada no IPCC como imperiosa a qualquer pretensão de tutela e resguardo eficiente do bem jurídico sistema climático.

De modo similar, a Política Estadual sobre mudanças climáticas mais atual publicada pelo Estado do Rio de Janeiro, afirma que seu propósito é nortear a contribuição do Estado no cumprimento dos objetivos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, principalmente com a NDC brasileira, as metas estabelecidas pelo Brasil em 2015 no âmbito do Acordo de Paris. A norma carioca fixa que a política de mudanças climáticas do Estado deverá também estar em consonância, entre outros, com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

Da mesma forma, um olhar atual sobre as políticas municipais sobre mudanças climáticas revela que similar movimento de normatização da meta de neutralidade de

emissões até meados do século igualmente está em curso⁵⁰⁸. Muitos são os municípios que ora aprovaram leis e decretos estabelecendo como parte de sua política municipal o alcance da neutralidade de emissões de gases de efeito estufa até 2050, a exemplo, dos municípios como Rio de Janeiro⁵⁰⁹, São Paulo⁵¹⁰, João Pessoa⁵¹¹ e Recife⁵¹².

Na Lei fluminense, é expressamente disposto, além do compromisso com o alcance da neutralidade, que metas quinquenais progressivas até 2050 sejam estabelecidas, devendo ser objeto de revisão periódica, e que o processo de revisão não poderá levar a uma redução do nível das metas. O Rio de Janeiro, inclusive, assume o compromisso de incluir nas revisões do Plano Diretor do Município e dos demais instrumentos de gestão da cidade o Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ações Climáticas do Município.

Por evidente, a partir da edição de decretos ou leis que sinalizam com o compromisso e reconhecimento normativo da imperiosa necessidade de alcance da neutralidade das emissões pelos entes subnacionais, deverá ser observada a trajetória preconizada, em concreto, em cada um dos planos de ação, sejam os já publicados, sejam os que serão tornados públicos no decorrer dos anos de 2023 e seguintes. Em análise prospectiva, será elementar aferir se, em cada um deles, o alcance destas metas e objetivos agora convertidos em norma legal, baseia-se na

⁵⁰⁸ A iniciativa *Carbonn Center*, em parceria com ICLEI, Onu Habitat, C40 Cities, e WWF entre outros, fornece suporte a cidades e regiões no mundo determinadas a implementarem planos de ambição climática compatíveis com as exigências de mitigação impostas pela informação científica. Nela compilam-se atualmente quatorze capitais brasileiras (São Paulo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba, Brasília, Manaus, Florianópolis, Porto Alegre, Porto Velho, Recife, Fortaleza, João Pessoa e Salvador) com planos elaborados ou em desenvolvimento voltados, entre outros temas, ao alcance de neutralidade climática em meados deste século. Acesso à plataforma da Carbonn Center no ICLEI disponível em: LOCAL GOVERNMENTS FOR SUSTAINABILITY (ICLEI). **The carbonn Center**: supporting cities, towns and regions tackling climate change –created to support transparency, accountability and credibility. Bonn: ICLEI, 2022. Disponível em: <https://iclei.org/ccr/>. Acesso em: 02 dez. 2022.

⁵⁰⁹ A Lei 7.315/2022, do município do Rio de Janeiro, reconhece o Estado de emergência climática e estabelece a meta de neutralização das emissões de gases de efeito estufa no Rio de Janeiro até 2050.

⁵¹⁰ O Decreto 60.289/2021 do município de São Paulo institui o Plano de Ação Climática de São Paulo e visa atingir a neutralidade de emissões em 2050 no âmbito do município.

⁵¹¹ O Decreto 9.964/2022 do município de João Pessoa cria o Comitê Municipal de Mudanças Climáticas para coordenar a construção do Plano de Descarbonização do município de João Pessoa, com o objetivo, entre outros, de estabelecer os caminhos e diretrizes para o município atingir o compromisso de ter emissões líquidas neutras de gases de efeito estufa até 2050.

⁵¹² O Decreto 33.080/2020 do município de Recife declara o reconhecimento de emergência climática global, e o artigo 3º estabelece que o município empenhará esforços ambiciosos para realizar uma transição justa a fim de alcançar um futuro que neutralize as emissões de carbono até 2050.

melhor e mais atual prescrição científica e, ainda mais importante, se os mesmos demonstram viabilidade e factibilidade concreta⁵¹³.

Afora um escrutínio sobre a qualidade e o detalhamento dos planos executivos que intentarão cumprir estes roteiros de neutralidade, tão fundamental quanto será observar os meios de garantir que todos, poder público e coletividade, de fato implementarão estes patamares almejados. Esta normatividade que acolhe as exigências científicas apenas será implementada se ele se tornar a genuína programação finalística da gestão pública, e passa pela exigência, pelo Poder público, no exercício de seu amplo poder de polícia, de assegurar que os agentes privados igualmente cumpram as normas que miram a neutralidade de emissões, e que prescrevem trajetórias respeitosas aos direitos humanos nestes desideratos.

Como uma das formas de se buscar a viabilidade concreta destas promessas normativas de alinhamento com a trajetória científica de mitigação preconizada, como se verá de modo ainda mais detido no capítulo 3, muitas leis e decretos subnacionais em vigor expressamente mencionam a obrigatoriedade de consideração do que denominam como dimensão climática no âmbito de todas políticas públicas ora a serem desenvolvidas e postas em prática. Em Minas Gerais, por exemplo, assim consigna o Decreto 48.292/2021, que instituiu o Fórum Mineiro de Energia e Mudanças Climáticas. Da mesma forma, reforçam a necessidade de análise do que nominam “a variável climática” no âmbito dos licenciamentos ambientais geridos pelos órgãos de tutela ambiental administrativa dos Estados⁵¹⁴. Assim pontuam, entre outros, o artigo 21 da Política Estadual do Pará sobre mudanças climáticas, a Lei 9.048/2020, que expressamente consigna como atribuição da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, a incorporação, no licenciamento ambiental de empreendimentos e em suas bases de dados, a chamada “finalidade climática”, exigindo a norma

⁵¹³ Especificamente com relação aos nove estados da chamada Amazônia Legal - Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, quatro deles citam diretamente mudanças climáticas nos Planos Plurianuais (PPAs) para os períodos de 2020-2023: Amazonas, Amapá, Maranhão e Mato Grosso. Em dois estados (Amapá e Maranhão), os PPAs são, aliás, os instrumentos legais que definem ações específicas sobre mudanças climáticas; e em todos os demais estados da região há leis que criam políticas públicas permanentes para a temática das mudanças climáticas.

⁵¹⁴ Compilado análise das legislações brasileiras que aludem à inclusão da variável climática no âmbito dos licenciamentos ambientais, confira-se: MOREIRA, Danielle de Andrade (coord.). **Litigância climática no Brasil**: argumentos jurídicos para a inserção da variável climática no licenciamento ambiental. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2021. (Coleção interseções, Série estudos). Disponível em: <http://www.editora.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infolid=956&sid=3>. Acesso em: 04 out. 2022.

paraense que haja a compatibilização entre a comunicação estadual, a avaliação ambiental estratégica e o registro público de emissões de gases de efeito estufa do Estado. Um exame detalhado sobre a concretude esperada destas inclusões é feito no capítulo terceiro, ao se abordar os deveres jurídicos que decorrem da normatização ampla de avaliação do componente climático no âmbito das atividades que materializam o poder de polícia da administração pública.

Certo é que a análise retrospectiva e atual legislativa sobre o conteúdo normativo vigente no âmbito dos entes subnacionais em matéria de mudanças climáticas confirma que há um acolhimento da nomenclatura instaurada pelo regime jurídico internacional. Há o enaltecimento da proteção intergeracional do sistema climático na grande maioria das políticas subnacionais sobre mudanças climáticas vigentes. Há, além disso, a positividade e reconhecimento normativo, combinada com o estabelecimento de planos de mitigação ambiciosos, muitos deles ainda por serem entregues em seus detalhamentos, mas que ultimam viabilizar a neutralidade climática até mais tardar meados deste século, passos fundamentais na conformação normativa de uma pretensão de tutela e resguardo jurídico do bem jurídico fixado na proteção intergeracional do sistema climático.

Essencial, todavia, ao intento de dar efetividade a tais planos e objetivos, será a transposição destas intenções e compromissos em mecanismos que permitam o alcance real da trajetória já positivada e reconhecida como imprescindível à proteção intergeracional do sistema climático. Prever mecanismos de comando e de controle, criar um ambiente favorável a que incentivos econômicos sejam alavancados em favor da mitigação e também da adaptação às mudanças climáticas. É preciso construir e prever mecanismos que assegurem a viabilidade destes planos e que serão decisivos à pretensão de torná-los realidade. Não há dúvidas de que quaisquer lacunas de implementação são e seguirão sendo uma base propícia à litigância, e justamente porque são indicativas da proteção não suficiente ao bem jurídico já erigido⁵¹⁵.

⁵¹⁵ Neste sentido, mapeando as tendências no âmbito da litigância climática em face de arcabouços normativos vigentes a nível de Estados nacionais e entes subnacionais sobre mudanças climáticas, confira-se: LSE. Grantham Institute, 2022. *Challenging Government Responses to Climate Change through framework litigation*. HIGHAM, Catherine; SETZER, Joana; BRADEEN, Emily. **Challenging government responses to climate change through framework litigation**. Policy report. [S. l.]: The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment: CCCEP: Sep. 2022. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/challenging-government-responses-to-climate-change-through-framework-litigation/>. Acesso em: 02 out. 2022.

2.7 SÍNTESE DO CAPÍTULO

No curso deste primeiro capítulo, esta escrita se dispunha a responder a primeira hipótese de pesquisa identificada na introdução. A partir da análise bibliográfica da informação científica e do conteúdo jurídico já postos em matéria de mudanças climáticas antropogênicas, buscou-se identificar o bem jurídico tutelado pelo Direito das Mudanças Climáticas a partir de uma tradução esmerada da informação científica, bem como de sua gradual evolução. Com esta identificação, almejou-se observar se o sistema direito, nas distintas dimensões que projetam normas e regulações sobre o tema, teria traduzido a informação científica sobre mudanças climáticas de modo correto e fidedigno.

As respostas às primeiras indagações desta pesquisa são positivas. Observou-se nos itens anteriores que a proteção intergeracional do sistema climático é o bem jurídico objeto de tutela jurídica no âmbito do que se denomina, em distintas esferas públicas de normas, como Direito das Mudanças Climáticas.

Ressaltou-se que houve a adequada transposição do conceito científico de sistema climático para o conceito jurídico de sistema climático, exaltando-se também o reconhecimento da necessidade de uma proteção de cunho perene (atual e futura) do bem jurídico erigido, e que a destinatária última desta proteção é a humanidade, que depende umbilicalmente de um sistema climático funcionando de modo que lhe seja compatível, e isto como verdadeira condição existencial.

Mapeou-se que a proteção intergeracional do sistema climático já está afirmada, em todas as dimensões que normativamente regulam a temática das mudanças climáticas, ademais, como um direito humano. Como se viu, a informação científica é uníssona em afirmar a existência de um limite de funcionalidade do sistema climático que é passível de coexistência pelos seres humanos, e que, muito embora o sistema climático seja resiliente, por si só, às perturbações antrópicas que por ventura siga recebendo (ainda que leve séculos a milênios para acomodar-se sobre novas condições de funcionamento), é o ritmo, a escala e a severidade das mudanças que já ocorrem e que seguirão ocorrendo doravante no mesmo, em razão da força externa humana, que coloca em cheque a capacidade de resiliência da humanidade como um todo a estas alterações.

O conteúdo e a epistemologia de todo o arcabouço normativo, então, que já disciplina juridicamente o Direito das Mudanças Climáticas é um conteúdo que

manifesta um acolhimento das premissas teóricas de matriz antropocêntrica alargada. Reconhece-se a autonomia do sistema climático enquanto bem jurídico, mas se afirma, de modo concomitante, que a destinatária última de sua perene proteção é a humanidade, assimilando-se que da funcionalidade do sistema climático a mesma depende como verdadeira condição existencial.

E isto permite que se avance para a segunda hipótese suscitada por esta pesquisa, conforme pormenorizado na introdução. Nela, partindo-se da mesma racionalidade que busca a comunicação entre o trato científico e o jurídico de modo precípuo, percorrer-se o mesmo caminho de decodificação anterior, mas agora com o propósito de identificar como foi concebida pelo sistema direito a violação ou ameaça de violação ao bem jurídico erigido pelo Direito das Mudanças Climáticas.

É dizer, como foi construída (e se foi) a noção de dano climático, e se atentou-se a este dano enquanto danosidade diretamente incidente sobre o funcionamento do sistema climático em sua integralidade e totalidade. O capítulo seguinte, portanto, debruça-se em perquirir o modo como foi posta a previsão normativa ou mesmo a construção doutrinária hábil a cumprir este desiderato, e como ela repercute na apreciação concreta de litígios.

Esta segunda hipótese de pesquisa baseia-se na percepção de que, por mais que as mudanças climáticas devessem ensejar uma verdadeira disrupção⁵¹⁶ nos regimes e doutrinas jurídicas, a verdade é que os sistemas e regimes normativos até o momento não foram, e quiçá tampouco serão tão disruptivos quanto poderiam. A pesquisa pretérita dos primeiros momentos ou fases dos movimentos de apresentação de demandas em juízo sobre mudanças climáticas revela que invariavelmente as discussões permearam noções e institutos já tradicionais ao sistema Direito. E, entre eles, de modo central se perpassa pelo conceito de dano.

Portanto, a base de investigação seguinte visa aferir se teria ocorrido um cuidado e atenção precípuos, na recepção da informação científica sobre o sistema climático, à conformação sobre a violação ou ameaça de violação a este macro bem jurídico, e a construção de sentido ao dano climático enquanto dano à funcionalidade do sistema climático como um todo. Para buscar responder a esta hipótese de pesquisa é que se passa ao capítulo segundo.

⁵¹⁶ FISHER, Elizabeth; SCOTFORD, Eloise; BARRITT, Emily. The legally disruptive nature of climate change. *The Modern Law Review*, [S. l.], v. 80, n. 2, p. 173-201, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1111/1468-2230.12251>. Acesso em: 02 out. 2022.

3 A VIOLAÇÃO OU AMEAÇA DE VIOLAÇÃO AO SISTEMA CLIMÁTICO: O DANO CLIMÁTICO

Conforme estabelecido no capítulo anterior, o bem jurídico e objeto de proteção pelo Direito das Mudanças Climáticas (nas esferas de regulação internacional⁵¹⁷, transnacional⁵¹⁸⁵¹⁹⁵²⁰, nacional e subnacionais), uma vez reconhecida sua autonomia enquanto ramo jurídico a partir, precipuamente, do estabelecimento da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima⁵²¹, é a proteção intergeracional do sistema climático.

Como nesta escrita se sustenta, a aptidão dos sistemas jurídicos em conseguirem regular a temática, seja em abstrato seja na apreciação em concreto, é totalmente dependente de sua capacidade para encampar e traduzir adequadamente os conceitos, dados e desdobramentos que a comunidade científica, em consenso, aportou e segue aportando sobre a matéria. Não por acaso, no plano internacional, a Convenção-Quadro se desenhou como um arranjo convencional e normativo de cunho dinâmico, em contínua e necessária atualização via Conferências entre as Partes, de modo a que fosse sempre possível, em tese, acompanhar a evolução do conhecimento científico sobre o tema, buscando sua adequada tradução, seja nas

⁵¹⁷ ZAEKE, Durwood; CAMERON, James. Global warming and climate change: and overview of the international legal process. **American University International Law Review**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 249, 1990.

⁵¹⁸ Compreende-se ser possível configurar duas modalidades de dimensão transnacional relacionada ao Direito das Mudanças Climáticas. A primeira, oriunda de pronunciamentos elaborados em sede de órgãos de decisão com abrangência transnacional, como é o caso da Corte Interamericana de Direitos Humanos e como se ventila a possibilidade de apreciação da temática pela Corte Internacional de Justiça (vide próximas notas). A segunda, ressaltada por Délton Winter de Carvalho, provém dos reflexos e repercussões que, em sistemas jurídicos nacionais, as decisões judiciais aportadas em outros sistemas judiciais nacionais ou subnacionais podem gerar, como sucede com a utilização, no âmbito da litigância climática, de menções e referências expressas aos fundamentos que foram utilizados em decisões proferidas por Cortes de outros países. Confira-se: CARVALHO, Délton Winter de. Constitucionalismo climático: a tridimensionalidade do direito das mudanças climáticas. *In*: TEIXEIRA, Anderson Vichinkeski; STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo (org.). **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica**. Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos, n. 17. Blumenau: Dom Modesto, 2021. p. 86-105.

⁵¹⁹ A propósito da origem do termo transjudicialismo, confira-se: SLAUGHTER, Anne-Marie. A typology of transjudicial communication. **University of Richmond Law Review**, Richmond, VA, inverno 1994.

⁵²⁰ GERRARD, Michael. Taking climate change to the International Court of Justice: legal and procedural issues. *In*: CLIMATE Law Blog. [S. l.]: Sabin Center for Climate Change Law, Sept. 29, 2021. Disponível em: <http://blogs.law.columbia.edu/climatechange/2021/09/29/taking-climate-change-to-the-international-court-of-justice-legal-and-procedural-issues/>. Acesso em: 29 out. 2021.

⁵²¹ PEEL, Jacqueline. Climate change law: the emergence of a new legal discipline. **Melbourne University Law Review**, St, Carlton, v. 32, n. 3, Mar. 2012. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2030523. Acesso em: 20 de out. 2021.

normas em abstrato, seja em pronunciamentos decisórios concretos, administrativos e judiciais, condizente com o estado da arte da ciência climática.

Nesse sentido, reconheceu-se que, ao tempo em que redigidos os termos da norma inaugural sobre o Direito das Mudanças Climáticas, a Convenção, houve a correta reprodução inicial da informação oriunda da comunidade científica, no que diz respeito a elevar à condição de bem jurídico central a ser tutelado pelo regime jurídico internacional das Mudanças Climáticas a proteção intergeracional do sistema climático. O sistema climático foi positivado, em respeito e endosso à descrição científica, como uma unidade global, sistêmica e de comportamento dinâmico, resultante das interações espaço-temporais dilatadas de todos os seus componentes (atmosfera, oceanos, criosfera, superfície terrestre e biosfera).

Reconheceu-se, ainda no capítulo anterior, que a proteção intergeracional do sistema climático é, além de um bem jurídico de ordem constitucional e infraconstitucional no Brasil, igualmente um direito humano fundamental. Seja pela aqui preconizada amplitude na leitura e afirmação do direito fundamental ao meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações, seja pela referência infraconstitucional expressa de resguardo e de proteção do sistema climático nos diplomas legais brasileiros atualmente vigentes.

Passo seguinte, e objeto de atenção neste capítulo, busca-se avançar para doravante identificar, conceituar e delimitar como foi concebida e parametrizada a noção de violação ou ameaça de violação ao bem jurídico sistema climático. É dizer, a categoria jurídica, igualmente elementar nesta escrita, do dano climático, suas características e especificidades próprias.

Ora, tão fundamental quanto fixar-se o bem jurídico objeto de proteção precípua ao Direito das Mudanças Climáticas é observar e compreender como foi estabelecida a violação ou ameaça de violação a este bem jurídico. O dano é uma categoria central a qualquer intento de regulação jurídica que vise a habilitar o sistema Direito a agir e reagir em face de condutas consideradas como inadmissíveis⁵²², seja a pessoas seja aos elementos naturais ou construídos do entorno. Independentemente do sistema jurídico ou da tradição sobre a qual ele se sustenta, o dano é um elemento central e

⁵²² ANTUNES, Paulo de Bessa. **Dano ambiental**: uma abordagem conceitual. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015. Especialmente refere-se o segundo capítulo, no qual o autor aborda a construção do conceito de responsabilidade, desde os romanos até os sistemas contemporâneos de responsabilidade por danos ambientais.

imprescindível, na medida em que é somente a partir da observação de sua ocorrência ou ameaça de ocorrência que se pode, a rigor, ventilar sobre a imputação de medidas com coercibilidade jurídica reconhecidas.

Uma leitura atenta e não superficial das decisões⁵²³, por exemplo, já proferidas no bojo de contendas (administrativas e judiciais) climáticas como *Notre Affair à Tous* e outros v. França, Neubauer e outros v. Alemanha, *Milieudefensie* e outros v. Royal Dutch Shell, Urgenda v. Governo da Holanda, Futuras Gerações v. Governo da Colômbia, e mesmo na precursora ação judicial norte-americana Massachusetts v. EPA, revela que todas abordaram, nos fundamentos das argumentações expedidas, a categoria jurídica da danosidade. Nelas focaram-se os efeitos reputados como deletérios (presentes ou futuros), que as condutas dos então réus sob análise, em suas ações ou abstenções, representavam. Compreender, portanto, sobre exatamente a quais espécies de danos estas análises jurídicas se referiam e se referem (pois há discussões não findas nos exemplos) parece fundamental para se assimilar que, no âmbito da conflituosidade climática a ser demandada à apreciação, a definição de dano sempre foi e continuará sendo um elemento chave e, portanto, igualmente fundamental ao deslinde escorreito destas postulações.

Aliás, vê-se que há muitas discussões⁵²⁴, desde a concepção do regime jurídico sobre mudanças climáticas, que igualmente aventaram a possibilidade e os óbices quanto à incidência, entretantes, do instituto da responsabilidade civil extracontratual ao trato do tema. Todavia, qualquer resposta assertiva ou negativa quanto à viabilidade do manuseio do instituto demanda, como premissa de escorreita compreensão, a definição precisa do que seja a danosidade climática. As limitações (de legitimidade, de justiciabilidade, de exame de mérito, etc.), para os usos potenciais da responsabilidade civil em matéria de mudanças climáticas dependem, como antecedente lógico, de uma adequada conformação da noção e das especificidades próprias ao dano climático.

Percebe-se claramente, portanto, que não basta se assentar que o sistema climático é um bem jurídico cujo resguardo e proteção encontram amplo amparo normativo, e que a identificação deste é oriunda de uma tradução adequada do sumo

⁵²³ Todas os exemplos de ações listadas podem ser consultadas pelo nome das partes autoras ou réus no sítio eletrônico do *Sabin Center for Climate Change* da *Columbia Law School*: COLUMBIA LAW SCHOOL. Sabin Center for Climate Change. **Climate change litigation databases**. New York, 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/>. Acesso em: 14 out. 2021.

⁵²⁴ KYSAR, Douglas A. What climate change can do about tort law. **Environmental Law**, [S. l.], n. 41, n. 1, p. 5, 2011. Disponível em: https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4847&context=fss_papers. Acesso em: 14 out. 2021.

científico de conhecimento sobre as mudanças climáticas antropogênicas. É preciso entender e elencar as principais consequências jurídicas que este reconhecimento representa⁵²⁵. E para tanto é fundamental perquirir como o sistema jurídico traduziu a informação científica sobre as possíveis formas de violação a este bem jurídico. A construção jurídica do conceito de dano climático, por evidente, deveria ter respeitado a mesma racionalidade que permite identificar no resguardo intergeracional do sistema climático o objeto de proteção do Direito das Mudanças Climáticas.

Nesse sentido, vê-se que os caminhos teóricos que até o presente momento buscaram partir de transposições das noções, classificações e tipologias jurídicas afetas ao gênero amplo da danosidade e sua correlata previsão em regimes normativos internacionais e domésticos consubstanciam uma opção já explorada no contexto doutrinário internacional⁵²⁶ e, em alguma medida, também em litígios climáticos⁵²⁸.

Contudo, parece elementar buscar-se o quanto antes a lucidez necessária para identificar que existem singularidades ínsitas à realidade fática do sistema climático – a condição de totalidade planetária, a identificação agora precisa da fonte causal

⁵²⁵ Em artigo que integra a coletânea publicada sobre a Política de Mudança Climática e a Atuação do Ministério Público, concebida pela Abrampa, Alexandre Gaio, em artigo intitulado “O Licenciamento Ambiental de Atividades e Empreendimentos Sujeitos à Realização de EIA/RIMA como instrumentos de controle dos impactos e danos climáticos” elenca argumentos que, segundo ele, buscavam evidenciar que uma matriz de conteúdo mínimo de impactos e de danos ao sistema climático deveria ser exigida, por exemplo, pelos órgãos públicos ambientais nos Termos de Referência de Realização dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) das obras, empreendimentos e atividades dotados de significativo impacto poluidor ou degradador. Íntegra da publicação está disponível em: GAIO, Alexandre (org.). **A política nacional de mudanças climáticas em ação: a atuação do ministério público**. 1. ed. Belo Horizonte: Abrampa, 2021. Disponível em: https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2022/06/A-Politica-Nacional-de-Mudancas-Climaticas-em-Acao_-A-atuacao-do-Ministerio-Publico.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁵²⁶ Uma primeira abordagem compreensiva do conceito de danos climáticos e da busca de correlata responsabilidade dos Estados nacionais em evitar a ocorrência de tais danos, a partir de uma análise das normas internacionais sobre mudanças climáticas e sobre danos ambientais é feita pela pesquisadora Roda Verheyen, que resultou na obra “*Climate Change Damages in International Law Prevention Duties and States Responsibility*” publicada em 2005. VERHEYEN, Roda. **Climate change damage and international law**. Prevention duties and state responsibility. [S. l.]: Hardback, 2005. (Series developments in international law, v. 54).

⁵²⁷ Por todos, confira-se: VOIGT, Christina. Climate change and damages. In: CARLARNE, Cinnamon P. **The Oxford handbook of international climate change law**. Northamptonshir: Oxford University Press, 2016. cap. 21, p. 464-490.

⁵²⁸ No âmbito da litigância climática brasileira, algumas ações civis públicas em tramitação fazem referência expressa ao termo “dano climático”. Exemplos são a ação civil pública número 1005885-78.2021.4.01.3200, em tramitação na 7ª Vara Federal do Amazonas/AM, e a ação civil pública número 1010603-35.2019.4.01.3800, em tramitação na 15ª Vara Federal Cível de Minas Gerais/MG. Consulta ao andamento e às decisões já proferidas nestas ações disponível em: (RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. **JusClima2030**. Porto Alegre: Justiça Federal, 2022c. Disponível em: <http://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigios>. Acesso em: 24 out. 2022). No tópico 5 deste capítulo são detalhadas as temáticas trabalhadas nas ações brasileiras.

reputada como potencialmente deletéria, e as características que particularizam os gases de efeito estufa também como entes causadores de desequilíbrio à funcionalidade do sistema –. Portanto, o bem jurídico tutelado e sua forma específica de afetação deletéria demandariam a percepção de que estas particularidades obrigatoriamente imporiam o reconhecimento de uma danosidade jurídica igualmente específica e única.

Aliás, a partir de uma adequada definição do que se compreende como sendo efetivamente categorizável como dano climático, espera-se ressaltar a necessária avaliação quanto aos muitos óbices que historicamente já se impuseram ao reconhecimento de obrigações jurídicas relacionadas a pretensões de alívios, sejam injuntivos sejam reparatórios, em sede de discussões postas em juízo sobre danos relacionados às mudanças climáticas. A análise pretérita do que já nominaram os pesquisadores Joana Setzer, Geetanjali Ganguly e Veerle Heyvaert⁵²⁹, que acompanham o movimento da litigância climática mundial, como uma primeira fase⁵³⁰ não exitosa destas demandas, em algum grau repousa, além de muitos outros motivos (como óbices de cunho processual ou procedimental, invocação à separação de poderes e a margem de incerteza científica que jazia sobre a causalidade direta da danosidade climática), justamente também em frustradas tentativas de colocar a

⁵²⁹ GANGULY, Geetanjali; SETZER, Joana; HEYVAERT, Veerlelf. At first you don't succeed: suing corporations for climate change. **Oxford Journal of Legal Studies**, Oxford, v. 38, n. 4, p. 841-868, 2018.

⁵³⁰ Em publicação mais recente, Joana Setzer, Catherine Higham, Andrew Jackson e Javier Solana identificam três ondas de litígios climáticos. A primeira onda, do final da década de 1980 ao início da década de 1990, fora dominada por processos iniciados nos Estados Unidos e algumas ações na Austrália. A segunda onda de ações, segundo eles, teria começado por volta de 2007, com os litígios expandindo também para a Europa. A assinatura do Acordo de Paris em 2015 teria lançado uma terceira onda de casos, com os litígios relativos às alterações climáticas tornando-se um fenômeno verdadeiramente global. SETZER, Joana *et al.* Climate change litigation and central banks. **Legal Working Paper Series**, [S. l.], n. 21, Dec. 2021. Disponível em: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scplps/ecb.lwp21~f7a250787a.en.pdf?376b1fb42ce58bcc2de25c8e542e54b6>. Acesso em: 30 dez. 2021.

realidade fática do bem jurídico sistema climático em categorias pré-existentes⁵³¹, e nos modos tradicionais⁵³² de produção e de concepção do Direito⁵³³⁵³⁴.

Compreender que o dano impingido diretamente ao bem jurídico sistema climático seria, como assevera Delmas Marty, um dano único em sua totalidade, é verdadeira condição de possibilidade para qualquer racionalidade jurídica que se pretenda construir sobre ele:

Em um mundo de crescente interdependência, as mudanças climáticas deixam claro que uma Terra “habitável” não é só um bem comum. Será a primeira condição que rege a própria existência da humanidade e de todo o mundo vivo. É por isso que os danos climáticos devem ser considerados em sua totalidade e em sua complexidade.⁵³⁵

Lidar juridicamente, e de modo apropriado com um bem verdadeiramente planetário ou global demandaria uma reformulação da própria concepção jurídica de danosidade. Não foi, todavia, o que se viu ocorrer no trato teórico da matéria até o presente momento⁵³⁶⁵³⁷. Atualmente, postulam entretentes o Ministro Herman

⁵³¹ Sobre a tentativa de construção de uma base jurídica para o reconhecimento da responsabilidade entre Estados nacionais por danos relacionados às mudanças climáticas, confira-se: KOSOLAPOVA, Elena. **Interstate liability for climate change related damage**. Heal 3. [S. l.]: Eleven International Publishing, 2013.

⁵³² Explicitando o quanto a temática das mudanças climáticas demandaria uma disrupção às doutrinas jurídicas e às legislações vigentes, confira-se: FISHER, Elizabeth; SCOTFORD, Eloise; BARRITT, Emily. The legally disruptive nature of climate change. **The Modern Law Review**, [S. l.], v. 80, n. 2, p. 173-201, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1111/1468-2230.12251>. Acesso em: 02 out. 2022.

⁵³³ Mapeando algumas das dificuldades ao trato da danosidade relacionada às mudanças climáticas pela ótica do regime jurídico internacional, confira-se: FAURE, M.; NOLKAEMPER, A. International liability as an instrument to prevent and compensate for climate change. **Stanford Journal of Environmental Law (SJIL)**, [S. l.], v. 26 A/43, n. 1, p. 123-179, Jun. 2007.

⁵³⁴ Conforme ressaltou Anna Grear: “É dolorosamente óbvio que o Direito ainda não deu uma resposta adequada à urgência do problema das mudanças climáticas. De fato, encontrar uma resposta adequada às mudanças climáticas apresenta um desafio de complexidade global sem precedentes para os sistemas jurídicos. Há uma profunda e contraproducente discrepância entre a complexidade do sistema climático como parte de um plano ontológico vivo e as respostas fundamentalmente fragmentárias do Direito, que permanece trancado (em geral) dentro de prioridades dependentes dos caminhos, limites e regime de suas disciplinas (tradução nossa). GREAR, Anna. Towards ‘climate justice’? a critical reflection on legal subjectivity and climate injustice: warning signals, patterned hierarchies, directions for future law and policy. **J. Hum. Rights Environ.**, [S. l.], v. 5, n. 103, p. 104–05, 2014.

⁵³⁵ DELMAS-MARTY, Mireille. Dommages climatiques. Quelles responsabilités? Quelles réparations? **International Journal of Bioethics and Ethics of Science**, [S. l.], v. 30, p. 11-16, 2019/2 DOI: 10.3917 /jibes.302.0011. Disponível em: <https://www.cairn.info/revue-journal-international-de-bioethique-et-d-ethique-des-sciences-2019-2-page-11.htm>. Acesso em: 07 out. 2021.

⁵³⁶ TOL, R.; VERHEYEN, R. State responsibility and compensation for climate change damages: a legal and economic assessment. **Energy Policy**, [S. l.], v. 32, p. 1109-1130, 2004.

⁵³⁷ HARITZ, Miriam. **An inconvenient deliberation**. The precautionary principle’s contribution to the uncertainties surrounding climate change liability. [S. l.]: Kluwer Law International, 2011.

Benjamin⁵³⁸ e o Professor Louis J Kozt ⁵³⁹ que, no exame das temáticas envolvendo meio ambiente e mudanças climáticas, precisaríamos, a rigor, de “juízes planetários”, e de uma litigância climática igualmente “planetária”. No sentido das expressões planetários ou planetária, em verdade, não está em voga qualquer pretensão (de momento impossível) de uma jurisdi o com coercibilidade reconhecida e de tal abrangência, mas sim em uma elementar e fulcral compreensão, que também deveriam ter os magistrados⁵⁴⁰ de quaisquer sistemas de justiça, quanto ao tipo de bem jurídico sobre o qual repousam e repousar o muitas das decisões judiciais nesta seara⁵⁴¹.

Além da necessária premissa de compreensão quanto   dimensão planetária do bem jurídico que   objeto de prote o pelo Direito das Mudanças Climáticas, igualmente basilar seria a assimila o de que este bem jurídico recebeu, desde o momento em que reconhecido como tal pelo sistema Direito, prote o normativa autônoma e própria.

Se, de um lado, não mais persiste dissenso, nem mesmo perante a Corte Internacional de Justi a⁵⁴², quanto ao reconhecimento da autonomia intrínseca e juridicamente consagrada   no o de meio ambiente enquanto macrobem objeto e

⁵³⁸ BENJAMIN, Antonio Herman V. Laudato si, a ecologiza o da justiça social e o juiz planetário. **Journal of Institucional Studies**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 560-570, May/Aug. 2021.

⁵³⁹ KOTZÉ, L. J. Neubauer *et al.* versus Germany: planetary climate litigation for the anthropocene? **German Law Journal**, [S. l.], n. 22, p. 1423–1444, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1017/glj.2021.87>.

⁵⁴⁰ No âmbito do Conselho Nacional de Justiça brasileiro, a Resolu o n.   423, de 05 de outubro de 2021, alterou a Resolu o 75/2009, que dispõe sobre os concursos públicos para ingresso na carreira da magistratura em todos os ramos do Poder Judiciário nacional. Entre as altera es procedidas, foi incluída entre as disciplinas para os concursos públicos de ingresso   magistratura a Agenda 2030 das Na es Unidas e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.  tegra da Resolu o pode ser consultada em: CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Resolu o n  423 de 05/10/2021**. Altera a Resolu o CNJ no 75/2009, que dispõe sobre os concursos públicos para ingresso na carreira da magistratura em todos os ramos do Poder Judiciário nacional. Brasília, DF: CNJ, 2021b. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/4147>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁵⁴¹ Sobre o surgimento de uma lei climática global a partir do desenvolvimento da litigância climática em Cortes judiciais, confira-se: FARBER, Daniel; PEETERS, Marjan. The Emergence of a Global Climate Law. *In*: FAURE, Michael (ed.). **Elgar enciclopédia for environmental law**. [S. l.]: Elgar Online, 2021. cap. 56, p. 687-702. DOI:<https://doi.org/10.4337/9781785369520>.

⁵⁴² Christina Voigt destaca que mesmo no âmbito da jurisprudência da Corte Internacional de Justiça   reconhecida e autonomia do dano ambiental face aos danos pessoais e aos danos patrimoniais. VOIGT, Christina. Climate change and damages. *In*: CARLARNE, Cinnamon P. **The Oxford handbook of international climate change law**. Northamptonshir: Oxford University Press, 2016. cap. 21, p. 469.

merecedor de proteção *de per se*⁵⁴³, e nela se consagra a correlata autonomia⁵⁴⁴ jurídica do dano ambiental doutrinariamente no Brasil nominado difuso, puro ou ecológico⁵⁴⁵, é elementar observar que similar compreensão fora concebida, em abstrato, na normatização vigente sobre a danosidade especificamente afeta ao regular funcionamento do sistema climático.

Foram contemplados nos domínios da Convenção-Quadro, de modo concomitante, tanto os chamados efeitos deletérios significativos de incidência direta e particular sobre o sistema climático quanto discriminados, em sequência pelo texto da Convenção, que também seriam considerados como efeitos deletérios da mudança antrópica do clima os efeitos adversos observáveis em outros bens jurídicos. Os primeiros foram referidos na norma de regência pelas expressões de máculas observáveis na composição, na resiliência ou na produtividade dos ecossistemas naturais e administrados que o integram, e os demais foram consignados como efeitos prejudiciais no funcionamento de sistemas socioeconômicos e a saúde e o bem-estar humanos⁵⁴⁶.

⁵⁴³ Álvaro Mirra pontua com razão que o arcabouço normativo brasileiro reconheceu ao meio ambiente como “valor digno de proteção enquanto tal”, já que a proteção à totalidade de elementos ou fatores naturais, artificiais e culturais que condicionam a vida corresponde a “levar em consideração tudo o que a envolve e influi, como objeto de proteção jurídica”. MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002. p. 59.

⁵⁴⁴ “Os danos ambientais coletivos são aqueles que dizem respeito aos sinistros causados ao meio ambiente em si, sem a necessidade de qualquer comprovação de repercussão lesiva à esfera dos interesses humanos. Esse preceito parte do pressuposto de que a lesão ao ambiente, em si, já viola as condições e a qualidade de vida humana, atingindo negativamente os interesses transindividuais (difusos e coletivos) que envolvem o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado... De forma mais restritiva, o dano ambiental coletivo é denominado ecológico puro quando o bem degradado tratar-se especificamente do meio ambiente natural”. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017. p. 426-427.

⁵⁴⁵ Extrai-se da lição de Morato Leite e Patriyck Ayala: “Dano ecológico puro. [...] O meio ambiente pode ter uma conceituação restrita, ou seja, relacionada aos componentes naturais do ecossistema e não ao patrimônio cultural ou artificial. Nesta amplitude o dano ambiental significaria dano ecológico puro e sua proteção estaria sendo feita em relação a alguns componentes essenciais do ecossistema. Trata-se, segundo a doutrina, de danos que atingem, de forma intensa, bens próprios da natureza, em sentido restrito. 2. Em maior amplitude, o dano ambiental *latu sensu*, ou seja, concernente aos interesses difusos da coletividade, abrangeria todos os componentes do meio ambiente, inclusive o patrimônio cultural. Assim, estariam sendo protegidos o meio ambiente e todos os seus componentes, em uma concepção unitária. 3. Dano Individual ambiental ou reflexo, conectado ao meio ambiente, que é, de fato, um dano individual, pois o objetivo primordial não é a tutela dos valores ambientais, mas sim dos interesses próprios do lesado, relativos ao microbem ambiental. O bem ambiental de interesse coletivo estaria, desta forma, indiretamente ou, de modo reflexo, tutelado, e não haveria uma proteção imediata dos componentes do meio ambiente protegido”. LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patriyck de Araújo. **Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial: teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. p. 95.

⁵⁴⁶ São as definições que constam do Artigo 1, item 1 da Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas. Íntegra do Decreto n.º 2.652/98 que promulga a Convenção no Brasil pode ser consultado em: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, DF: **Presidência da República**, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 30 dez. 2021.

Reconheceu-se, desde a concepção da norma inaugural sobre mudanças climáticas, âmbitos distintos de danosidade (tipos diferentes de danos) que poderiam vir a ser verificados em razão de um abalo antrópico perigoso ao funcionamento do sistema climático. O primeiro deles, e dos quais os demais guardam maior ou menor grau de relação causal, seria o efeito deletério observável no próprio funcionamento do sistema climático, em seus elementos naturais e em suas conexões e interações respectivas.

Ainda que a destinatária final do interesse jurídico de proteção seja a humanidade (proteger o sistema climático para as presentes e futuras gerações), é preciso observar que se pontuou nos domínios da norma fundamental sobre o tema, corretamente, a possibilidade e a independência na constatação fática de uma danosidade essencialmente intrínseca ao modo de funcionamento do sistema climático. O dano climático *de per se*.

Ao buscar decodificar o conteúdo científico que indicava a ampla gama e dimensões de impactos relacionados à exacerbação do fenômeno das mudanças climáticas em razão das emissões de gases de efeito estufa, a norma inaugural adequadamente reportava que efeitos deletérios adversos seriam observáveis sobre núcleos distintos de bens jurídicos. Pontuava, como primeiro deles, o próprio sistema climático, enquanto bem intrinsecamente difuso e impassível de qualquer pretensão de titularidade, seja atual, seja futura.

A pluridimensionalidade dos danos relacionados às mudanças climáticas antropogênicas foi concebida desde seu nascedouro pela norma contida na Convenção, como se passará aqui a detalhar. É fundamental reconhecer esta autonomia, cientes todos de que a mesma decorre da própria afirmação da condição autônoma de bem jurídico ao sistema climático.

O sistema climático é um bem jurídico autônomo já positivado dessa forma e, portanto, sua violação ou ameaça de violação direta é independente de uma lesão que seja individualizável e diretamente relacionável a determinada comunidade ou mesmo a um único indivíduo em específico. Reconhecer que a destinatária da proteção jurídica conferida ao sistema climático é a humanidade como um todo, as gerações presentes e futuras, não desnatura em absoluto a afirmação de que se pode aferir a lesão ou ameaça de lesão ao sistema climático a partir do seu quadro próprio de funcionalidade. A lesão direta ao sistema emerge relacionando-se os elementos que demonstrem, em concreto, se os efeitos adversos manifestos em seus

componentes comprometem a sua própria resiliência e, por via indireta e reflexa, igualmente abalam a resiliência da humanidade, como um todo considerada.

Marjan Peeters, professor de *Environmental Policy & Law* na Faculdade de Direito da Universidade de Maastrich, na obra coletiva “*Climate Change Liability – New Horizons in Environmental Law and Energy Law*”⁵⁴⁷, ao se questionar sobre como as fontes antrópicas emissoras poderiam ser propulsoras de danos climáticos, ponderava que as mudanças climáticas impulsionariam todos os tipos de danos possíveis, e expressamente consignava a necessidade elementar de reconhecimento do que chamou de danos “*itself*”, os quais seriam verificáveis a partir do aquecimento global em si mesmo e das mudanças daí diretamente resultantes nos elementos naturais do sistema climático, além de outros múltiplos efeitos danosos que incidiriam, segundo ele, nas pessoas e nas economias. Smith e Shearman⁵⁴⁸, da mesma forma, em obra que é referência sobre a análise da potencial litigância relacionada às mudanças climáticas, no próprio título pontuavam, e distinguiam, os chamados impactos negativos que, em razão das mudanças climáticas antropogênicas, seriam observáveis no ambiente, na saúde humana, e em propriedades.

Redigindo em 2007, Philippe Cullet, quando então dirigia o IERLC, *International Environmental Law Research Center*, identificava⁵⁴⁹ três tipologias distintas de danos relacionados às mudanças climáticas antropogênicas nos regimes jurídicos internacionais e nacionais já promulgados: iniciava pontuando sobre a categoria do dano ambiental ou ecológico, que para ele se referia aos impactos deletérios diretamente aferíveis nos elementos naturais em razão do incremento das emissões de gases de efeito estufa; uma segunda categoria de danos por ele nominada como “danos sociais”, os quais seriam de afetação aos sistemas sociais de modo amplo. Deduzia, ainda, o professor de Direito Ambiental e de Direito Internacional da Universidade de Londres uma terceira modalidade danosa, que ele denominava como danos patrimoniais e individualizáveis, que relacionados estariam tanto ao bem-estar e saúde humanas quanto aos bens materiais de propriedade humana.

⁵⁴⁷ FAURE, Michael; PEETERS, Marjan (ed.). **Climate change liability: new horizons in environmental law and energy law**. [S. l.]: Edward Elgar Publishing Limited. 2011. p. 116.

⁵⁴⁸ SMITH, J.; SHAERMAN, D. **Climate change litigation: analysing the law, scientific evidence and impacts on the environment, health and property**. [S. l.]: Presidian Legal Publications, 2006.

⁵⁴⁹ CULLET, Philippe. Liability and redress for human-induced global warming. Towards an international climate change regime. **Stanford Journal of International Law**, [S. l.], n. 43A, p. 99-121, 2007. Disponível em: <http://www.ielrc.org/content/a0701.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2022.

Ter a inicial compreensão, portanto, quanto à existência de uma danosidade própria e específica de afetação ao funcionamento do sistema climático é elementar. A rigor, vê-se que toda a normatização já produzida sobre as mudanças climáticas herda, então, um maturado consenso jurídico prévio sobre o necessário alargamento da estrutura e da lógica antropocentrista quando em voga o trato jurídico sobre as dimensões de danosidade passíveis de ocorrência quanto aos bens jurídicos ambientais. E o sistema climático, em sua totalidade e interconexões, evidentemente que não deixa de ser um bem ambiental.

No contexto normativo internacional, desde a Carta Mundial da Natureza (*World Charter for Nature*⁵⁵⁰), de 1982, a comunidade internacional já afirmara o valor intrínseco do ambiente e a necessidade da sua preservação enquanto bem jurídico por si só. Ainda um ano antes da elaboração da Convenção-Quadro, o Conselho de Segurança da ONU aprovava a Resolução 687, sobre os danos causados pelo Iraque ao Kuwait na sequência da invasão que desencadeou a Guerra do Golfo. Esta Resolução, ao prever o regime de responsabilidade jurídica aplicável, distinguiu e apartou os danos pessoais dos danos ecológicos, estabelecendo, como reporta a doutrina⁵⁵¹⁵⁵², obrigações de reparação de ambos⁵⁵³.

Na aludida resolução, o Conselho de Segurança das Nações Unidas considerou que o Iraque era responsável, sob a lei internacional, por qualquer perda direta, incluindo o dano ambiental e o esgotamento de recursos naturais, ou danos a governos estrangeiros, nacionais e corporações, como resultado da invasão ilegal e ocupação do Kuwait. Daniel Farber reflete⁵⁵⁴ que esta Resolução teria inovado no âmbito do regime jurídico internacional, justamente na medida em que previa expressamente a possibilidade de compensação pelo dano ao meio ambiente em si

⁵⁵⁰ Íntegra da Carta Mundial da Natureza de 1982 pode ser consultada em: UNITED NATIONS. General Assembly. **World charter for nature**. [S. l.], Oct. 28 1982. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/39295>. Acesso em: 12 set. 2022.

⁵⁵¹ PAYNE, Cymie. UN commission awards compensation for environmental and public health damage from 1990-91 Gulf War. **Insights**, [S. l.], v. 9, n. 25, Aug. 10, 2005. Disponível em: <http://www.asil.org/insights/2005/08/insights050810.html>. Acesso em: 12 set. 2022.

⁵⁵² FARBER, Daniel. Basic compensation for victims of climate change. **University of Pensilvania Law Review**, [S. l.], v. 155: p. 1605, 2007. Disponível em: https://scholarship.law.upenn.edu/penn_law_review/vol155/iss6/5. Acesso em: 12 set. 2022.

⁵⁵³ SANDS, Philippe; PEEL, Jacqueline. **Principles of international environmental law**. Colaboração de Adriana Fabra e Ruth MacKenzie. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. p. 724-725.

⁵⁵⁴ FARBER, Daniel. Basic compensation for victims of climate change. **ELR News & Analysis**, Washington D.C., n. 8, p. 10521-10538, 2008.

mesmo, tendo esta assertiva sido confirmada pela comissão de compensação instituída pelas Nações Unidas à época.

Em legislações posteriores à Convenção-Quadro, igualmente vê-se que a autonomia⁵⁵⁵ do bem jurídico ambiental é enaltecida quando da conceituação de sua danosidade respectiva. A Diretiva n.º 2004/35/CE⁵⁵⁶, do Parlamento Europeu e do Conselho, de abril de 2004, por exemplo, delimita um conceito de dano ao meio ambiente enquanto valor intrínseco, independentemente de prejuízos aferíveis para as pessoas, seja em sua saúde ou bem-estar, seja em seu patrimônio. Nas palavras da Diretiva, “dano ecológico” traduziria uma “alteração adversa significativa e mensurável do estado de um bem natural ou da qualidade dos seus serviços”.

Da mesma forma, no *Draft* de princípios sobre a atribuição de perdas e danos nos casos de danos transfronteiriços decorrentes de atividades perigosas, documento elaborado pelas Nações Unidas em 2006, o Princípio 2 (Uso dos Termos) conceitua (a) dano (*damage*) como causado a pessoas, a bens ou ao meio ambiente:

dano significa, segundo a publicação, dano significativo causado a pessoas, bens ou ao meio ambiente; e inclui: (i) perda de vida ou danos pessoais; (ii) perda ou dano de bens, incluindo bens que façam parte do patrimônio cultural; (iii) perda ou dano por comprometimento do meio ambiente; (iv) os custos de medidas razoáveis de reintegração de propriedade ou meio ambiente, incluindo recursos naturais; (v) os custos de medidas de resposta razoáveis; [...].⁵⁵⁷

⁵⁵⁵ De acordo com o artigo 1246 do Código Civil francês, “qualquer pessoa responsável por danos ecológicos é obrigada a compensá-la”. O artigo 1248.º do Código Civil da França dispõe que “a ação de compensação por danos ecológicos está aberta a qualquer pessoa com capacidade e direito de agir, tal como [...] associações aprovadas ou criadas em há menos cinco anos, na data da instauração do processo, que tem por objeto a proteção da natureza e a defesa do meio ambiente.”

⁵⁵⁶ Íntegra da Diretiva Europeia pode ser consultada em: TEUROPEAN PARLIAMENT; Council of the European Union. **Directiva 2004/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Abril de 2004, relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais.** [S. l.], 21 abr. 2004. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32004L0035>. Acesso em: 20 nov. 2021.

⁵⁵⁷ O texto original foi elaborado ainda em 2004, mas foi adotado pela Comissão de Direito Internacional das Nações Unidas em sua quinquagésima oitava sessão, em 2006, e apresentado à Assembleia Geral como parte do relatório da Comissão abrangendo os trabalhos da sessão (A/61/10). O relatório, que também contém comentários sobre os rascunhos dos artigos, aparece no Anuário da Comissão de Direito Internacional, 2006, v. II, em sua Parte Dois. **Draft principles on the allocation of loss in the case of transboundary harm arising out of hazardous activities, with commentaries.** Íntegra do Draft e seu Relatório disponível em: UNITED NATIONS. General Assembly. **Draft principles on the allocatio of loss in the case of transboundary harm arising out of hazardous activities, with commentaries.** [S. l.], 2006. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/9_10_2006.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

É basilar, portanto, observar que similar autonomia jurídica já consagrada à danosidade ambiental difusa há de ser reconhecida ao dano impingido diretamente ao modo de funcionamento do sistema climático.

Todavia, quanto à singularidade ínsita à danosidade climática, é fulcral observar que há manifestas razões para identificá-la como espécie muito particular e específica do gênero amplo do dano ambiental. O dano climático é sim uma espécie de dano ambiental, mas uma espécie com particularidades próprias, que urgem serem bem assentadas. Perceber tais singularidades, no contexto da litigiosidade especificamente climática, ora converte-se em verdadeira condição de possibilidade ao correto desenvolvimento de consequências jurídicas apropriadas e condizentes com a realidade fática do sistema climático.

3.1 AS PARTICULARIDADES QUE CONFORMAM A CONCEITUAÇÃO DO DANO CLIMÁTICO

Existem, a rigor, três particularidades que especificam e tornam o dano diretamente impingido ao bem jurídico sistema climático uma espécie única de modalidade danosa ambiental. Primeiro, a circunstância de se tratar de um bem jurídico de dimensão planetária, sendo aqui inadmissível a sua ficcional (ainda que jurídica) fragmentação, o que sucede ao conceito já corrente de “meio ambiente” em muitos cenários normativos, a exemplo do Brasil. Segundo, mas tão relevante quanto, é a identificação (agora precisa) quanto à fonte causal e direta, é dizer, a origem potencialmente geradora de um quadro danoso diretamente impingido ao sistema climático, que igualmente particulariza por completo a conceituação adequada de dano climático. Por fim, e em complemento à identificação da fonte causal, estão as próprias características dos gases de efeito estufa, que não se coadunam na linguagem corrente e usual de agentes poluentes, mas que necessitariam de uma assimilação correta da informação científica que os identifica como agentes vetores de desequilíbrio ao funcionamento do sistema climático.

3.1.1 O macrobem jurídico sistema climático como uma unidade global, planetária e integrada

Nesse sentido, a primeira consideração fundamental para assimilação do quanto se apresenta disruptivo o macrobem sistema climático para os intentos de regulação normativa usualmente empregados na consideração da tipologia dos danos ambientais, é a assimilação do âmbito geoespacial de abrangência do bem jurídico a ser protegido pelo Direito das Mudanças Climáticas. Há, simplesmente, uma impossibilidade de se considerar o sistema climático como algo divisível e, portanto, ficticiamente fragmentável.

A informação compilada pela ciência-base das mudanças climáticas é incontestemente ao afirmar o caráter uno, sistêmico e global do sistema climático, o qual, embora seja composto a partir da junção interativa de seus elementos (atmosfera, criosfera, oceanos, superfície terrestre e biosfera) é e forma uma só totalidade dinâmica, e assim impunha fosse considerado pelos sistemas jurídicos de quaisquer esferas, a bem de regularem e conceberem de modo devido à mácula ou ameaça de mácula inadmissível ao mesmo.

Qualquer tentativa jurídica de fragmentar a unicidade planetária do conceito científico de sistema climático já seria, portanto, falha e inconsistente com a informação científica posta. O dano climático, então, enquanto dano diretamente sofrido pelo macrobem sistema climático não é um dano fracionável, e isto porque o bem jurídico não é uma fração ou uma parte do meio ambiente. O sistema climático não permite ser fracionado em espécies da fauna e da flora, por exemplo. O sistema climático não é só a atmosfera, não é só os oceanos ou só a criosfera. O sistema climático é uma totalidade fática, que já foi normatizada como uma totalidade, e o trato de sua violação ou ameaça de violação deveria ter respeitado e traduzido juridicamente também essa condição de totalidade.

A condição física do bem jurídico “sistema climático” é consagrada pela ciência-base das mudanças climáticas (e assim já decodificada juridicamente) como de uma unidade global. Não existem dois, três, múltiplos sistemas climáticos na Terra. Existe apenas um, formado a partir da junção interativa de seus cinco componentes (atmosfera, oceanos, criosfera, superfície terrestre e biosfera), que são e estão interligados, atuando de modo dinâmico uns com os outros.

Esta informação é elementar porquanto a partir dela se deve negar a possibilidade de considerar, e mesmo nominar como um dano ou ameaça de dano diretamente impingido ao macrobem jurídico sistema climático, portanto, violações ou riscos de violações locais, fragmentárias ou parciais ao bem jurídico, quando reconhecida nele uma unidade integrada, sistêmica e dinâmica. A violação ou risco de violação direta e autônoma ao bem jurídico sistema climático, que assim poderá ser nominada, será apenas, verdadeiramente, aquela que macula ou ameaça de mácula o objeto de proteção jurídica na forma em que ele se constitui faticamente: uma unidade planetária.

Veja-se que a dinâmica observada no fluxo de emissões de gases de efeito estufa pela atmosfera, um dos componentes do sistema climático, que trafegam livremente entre espaços compreendidos nos domínios de jurisdições nacionais, e mesmo em espaços não afetos a quaisquer soberania reconhecida. As emissões transferem-se continuamente entre as divisões político-geográficas existentes, e este tráfego ininterrupto é um dos tantos elementos que simbolizam, no plano fático, a condição planetária, integrada a sistêmica do bem jurídico sistema climático.

Sabe-se que é juridicamente relevante identificar nas subdivisões político-geográficas, assim como em qualquer fonte pública ou privada de emissão de gases de efeito estufa em específico (um indivíduo, uma corporação, entes públicos e privados e os financiadores destas atividades), o quanto elas contribuem, pretendem contribuir ou historicamente já contribuíram no somatório final de emissões lançadas à atmosfera. Isto porque esta identificação e delimitação permite, por exemplo, que sejam possíveis e passíveis de individualização – e judicialmente questionados – os esforços de mitigação ora coerentes com o reputado como imprescindível alcance da neutralidade climática, mais tardar, em meados deste século.

Contudo, é fato inconteste que o efeito potencialmente lesivo que estas emissões individualizadas são hábeis a gerar no bem jurídico sistema climático, a partir de seu acúmulo e não dispersão na atmosfera, e do gatilho inicial e efeito cascata que isto provoca nos demais componentes do sistema é (sempre foi e sempre será) o resultado do somatório total e global das emissões que foram e são lançadas na atmosfera planetária. E isto implica afirmar que, mesmo sendo possível individualizar a contribuição em emissões de uma fonte em particular, não se pode concluir que uma fonte sozinha causa diretamente o dano climático. O dano é sempre o resultado de um somatório individualizável de emissões.

Nesse sentido, aliás, restou consignado pela Corte Distrital de Haia ao apreciar em primeiro grau o litígio climático *Milieudefensie* e outros vs. Royal Dutch Shell⁵⁵⁸ (nominada pelo julgado de RDS), quando consignou de modo expresso:

Ao responder à pergunta sobre o que se pode esperar da RDS, o Tribunal considera que uma característica importante dos danos ambientais iminentes nos Países Baixos e na região de Wadden em questão aqui é que toda emissão de CO₂ e de outros gases de efeito estufa, em qualquer lugar do mundo e causada de qualquer forma, contribui para este dano e seu aumento. É fato estabelecido que – além de suas próprias emissões limitadas de CO₂ – a RDS não causa, de fato, os escopos 1 a 3 de emissões do grupo Shell por si só. No entanto, esta circunstância e a circunstância não contestada de que a RDS não é a única parte responsável pelo enfrentamento das perigosas mudanças climáticas nos Países Baixos e na região de Wadden não absolve a RDS de sua responsabilidade parcial individual de contribuir para a luta contra as perigosas mudanças climáticas de acordo com sua capacidade.⁵⁵⁹

Para chegar a conclusão do julgado e individualizar o esforço mitigatório reputado como devido à parte ré, a companhia petrolífera Shell, ponderou a Corte Holandesa que o sistema climático é um todo, perturbado que já foi pelo somatório de inúmeras fontes antrópicas distintas de emissões, que ocorreram e que seguem ocorrendo em divisões político-geográficas apartadas, por fontes públicas e privadas distintas, mas que se mesclam e transitam livremente em um componente específico

⁵⁵⁸ *Milieudefensie e outros. v. Royal Dutch Shell* é um litígio climático decidido pelo Tribunal Distrital de Haia em maio de 2021, e é o primeiro caso a compelir uma empresa multinacional em promover reduções drásticas de suas emissões, em ritmo e escala compatível com a orientação científica e com a meta do Acordo de Paris. Os demandantes neste caso foram Milieudefensie (Friends of the Earth Netherlands), um grupo ambiental, ao lado de seus co-demandantes Greenpeace Holanda, Fossielvrij NL, Waddervereniging, Both Ends, Jongeren Milieu Actief, ActionAid (todas as organizações ambientais terceirizadas), e 17.379 cidadãos da Holanda. Eles processaram a Royal Dutch Shell (RDS), argumentando que as contribuições da RDS para a mudança climática violaram os regulamentos de direitos humanos das Nações Unidas (ONU) e o padrão de cuidado articulado no Livro 6, Seção 162 do Código Civil Holandês, que exige que todos aqueles que cometem uma injustiça de ordem civil para “reparar os danos sofridos pela outra pessoa”. O Tribunal decidiu que, como a própria política ambiental da RDS estava vagamente redigida e não teria metas adequadas de emissões para 2030 e mesmo até 2050, que a Ré não poderia ignorar as regulamentações internacionais e estaduais sobre emissões. A Shell deveria, portanto, reduzir suas emissões líquidas em 45% até 2030, em conformidade com o Acordo de Paris. Acesso às peças e decisões desta ação disponíveis em: NETHERLANDS. The Hague. District Court. **Milieudefensie et al. v. Royal Dutch Shell plc**. [S. I.], 2019. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/milieudefensie-et-al-v-royal-dutch-shell-plc/>. Acesso em: 24 set. 2022.

⁵⁵⁹ Tradução livre pela autora de trecho da decisão proferida pelo Tribunal Distrital de Haia em 26 de maio de 2021 ao apreciar em primeiro grau a ação proposta em desfavor da companhia petrolífera Royal Dutch Shell. Acesso à íntegra da decisão proferida e demais informações sobre a ação em: NETHERLANDS. The Hague. District Court. **Milieudefensie et al. v. Royal Dutch Shell plc**. [S. I.], 2019. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/milieudefensie-et-al-v-royal-dutch-shell-plc/>. Acesso em: 01 nov. 2021.

do sistema climático, a atmosfera, irradiando efeitos aos demais componentes do sistema. Tanto o estado atual de funcionalidade do sistema climático é o resultado do conjunto agregado destas contribuições individuais, quanto, e quiçá ainda mais fundamental a repercussões jurídicas futuras, os esforços para proteger e resguardar o sistema do efeito cumulativo danoso que este somatório representa é, e continuará sendo, um esforço coletivo planetário.

Assimilando esta compreensão científica basilar e a traduzindo em um conteúdo jurídico compatível, assentou a decisão proferida na Holanda que, muito embora o sucesso das iniciativas mitigatórias em curso dependa essencialmente de seu somatório, hoje seria possível individualizar, com a devida acurácia técnica, a parcela de emissões cujo domínio e controle poderia ser atribuído à Ré na ação. Logo, seria plenamente possível exigir juridicamente da Ré a sua contribuição mitigatória reputada devida, como parte de um esforço mitigatório planetário e coletivo.

O raciocínio elementar, porém, decisivo aos subsequentes, sobre a unicidade do bem jurídico sistema climático também já permeara a decisão mais relevante proferida em um litígio climático no cenário judicial norte-americano. Na avaliação da Suprema Corte dos Estados Unidos ao apreciar a ação *Massachusetts v. EPA*⁵⁶⁰, inicia-se ponderando que a Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA) falhara em contestar a existência de uma conexão causal entre as emissões de gases de efeito estufa antrópicas e o aquecimento global, e que sua recusa deliberada em regular as emissões especificamente dos Estados Unidos, no mínimo, era uma recusa que certamente contribuía para as alegações feitas pelos autores. Na avaliação da Corte, a EPA equivocava-se ao argumentar que sua decisão de não regulamentar emissões veiculares contribuiria de forma insignificante para lesões dos petionários. A agência ponderava que não seria uma possibilidade realista sustentar que a pretensão buscada na ação mitigaria a mudança climática global e remediaria os ferimentos dos petionários, especialmente porque aumentos previstos nas emissões da China, Índia e outras nações em desenvolvimento provavelmente compensariam

⁵⁶⁰ Nesta ação, apreciada em definitivo pela Suprema Corte dos Estados Unidos em 2007, a Corte entendeu pela legitimidade e procedência da alegação dos autores em face da EPA, *Environmental Protection Agency*, no sentido de que a mesma deveria realizar a inclusão dos gases de efeito estufa na regulação de poluentes sob a égide da Lei do Ar Limpo (*Clean Air Act*).

qualquer redução doméstica marginal que a regulamentação da EPA pudesse causar⁵⁶¹.

Afirma o julgado, ao refutar tal postulação, que muito embora regular as emissões de veículos motorizados não poderia, por si só, parar ou reverter o aquecimento global, isso não significava que a Corte não possuísse jurisdição para decidir se a EPA tinha o dever de tomar medidas para retardá-lo ou reduzi-lo dentro de suas atribuições e capacidades. Em razão das enormes consequências deletérias potenciais que eram narradas na ação, o fato de que a eficácia de um remédio poderia ser atrasada durante um tempo relativamente curto que leva a que uma nova frota de veículos motorizados substitua uma mais antiga, seria essencialmente irrelevante, e uma redução nas emissões domésticas norte-americanas certamente diminuiria o ritmo de aumento das emissões globais, e para isso não importava o que acontecesse com as emissões em outros lugares ou países.

Em abril de 2021, com similar raciocínio e premissa, ao introduzir sua decisão no bojo do litígio climático Neubauer e outros v. Alemanha, a Corte Constitucional Alemã estabeleceu como vetor orientador de sua decisão que o Estado Alemão não poderia se esquivar de suas responsabilidades referindo-se às emissões de gases de efeito estufa de outros Estados. O alcance da neutralidade climática, na avaliação da Corte, deveria ser buscado por todos os Estados, cada um arcando com sua parcela de atribuição reconhecida. Similar premissa também já estava presente em Urgenda, quando o Supremo Tribunal da Holanda refere que o fato de o Estado Holandês ser apenas um contribuinte menor, em proporção, na emissão total global de gases de efeito estufa, não o isenta ou exclui de sua responsabilidade de contribuir da forma mais ambiciosa possível à mitigação global de emissões de gases de efeito estufa.

Ora, perceber a unicidade do macrobem jurídico sistema climático, portanto, para em consequência assimilar a unicidade da lesão ou ameaça de lesão que diz respeito de modo direto a este bem jurídico, ou seja, do dano ou da ameaça de dano verificável diretamente ao funcionamento do sistema climático, permitirá demonstrar que desta unicidade decorrem muitos desdobramentos relevantes. Embora o dano climático enquanto dano diretamente afeto à funcionalidade do sistema climático seja

⁵⁶¹ Acesso aos autos e decisões proferidas na ação Massachusetts v. EPA estão disponíveis no sítio eletrônico do Departamento de Justiça dos Estados Unidos: UNITED STATES. Supreme Court. Environmental Protection Agency (EPA). **Massachusetts V. EPA, 549 U.S. 497 (2007)**. [S. I.], 10 Aug. 2021. Disponível em: <https://www.justice.gov/enrd/massachusetts-v-epa>. Acesso em: 01 nov. 2021.

o resultado de um somatório de ações aferíveis cientificamente apenas a nível planetário, se, todavia, no contexto atual, os esforços mitigatórios são individualizáveis com a devida precisão científica, técnica e probatória, sabe-se exatamente (e assim ocorre atualmente) o quanto cada fonte emissora, seja ela pública ou privada, pode ser compelida doravante a contribuir no esforço coletivo e universal de proteção intergeracional da funcionalidade do sistema climático.

Como se verá detidamente no capítulo seguinte, reside na premissa de se evitar o efeito cumulativo danoso futuro ao sistema climático que também se fazem presentes as bases jurídicas que compelem a atual adoção de comportamentos condizentes com o enaltecimento do direito e dever fundamental de resguardo perene do sistema climático. Em todas as situações concretas em que demonstrado, por exemplo, não ocorrer um voluntário adimplemento das metas de redução de emissões, dos planos de ambição climática já declarados, publicados e, muitos deles, inclusive convertidos em lei, há de se considerar evidente o descumprimento e inadmissível a violação ao bem jurídico.

Ao mesmo tempo, conseguir conceber a unicidade do bem jurídico sistema climático, permitirá aclarar, em contrapartida, quão limitadas e equivocadas, sob o ponto de vista físico e científico, se mostram as decisões, de quaisquer origens, que contrariam esta informação científica mais elementar. A condição fática de unicidade planetária e integrada do sistema climático sempre se impõe como premissa de consideração ao trato jurídico sobre o mesmo.

Quando uma nação, por exemplo, incorpora em seus diplomas normativos internos conteúdos amplos de proteção e resguardo ambientais a seus cidadãos, promovendo ações concretas que resultam na acelerada descarbonização de sua matriz energética, estas decisões sempre deverão ser avaliadas no amplo contexto do efeito que são hábeis a gerar no sistema climático como um todo. Acaso os dividendos desta nação sejam provenientes de seu mercado exportador de combustíveis fósseis, ainda em franco crescimento e expansão, há uma evidente incoerência e uma precária compreensão sobre a unicidade do sistema climático planetário. Aliás, ao se perceber esta unicidade, escancara-se de imediato a falsa e parcial dicotomia pretendida, portanto, entre as emissões 'nacionais' e as emissões 'exportadas'. As emissões de gases de efeito estufa nunca foram e nem serão exportadas para além da atmosfera da Terra, e é disso que se trata o sistema climático, uma unidade planetária e integrada.

A percepção, inclusive⁵⁶²⁵⁶³, do pretense respaldo à distinção entre as emissões ‘nacionais’ e as emissões ‘exportadas’ –, e da contradição que pode também juridicamente representar uma atuação interna comprometida com a temática ambiental e climática⁵⁶⁴, e um setor de exportações completamente alheio ao mesmo problema, foi um dos temas principais debatidos no curso do litígio climático *Greenpeace Nordic Ass’n v. Ministry of Petroleum and Energy*⁵⁶⁵, ação que findou no desfecho de 2020 e que tramitou perante o Poder Judiciário da Noruega.

⁵⁶² David R. Boyd foi nomeado Relator Especial da ONU sobre direitos humanos e meio ambiente para um mandato de três anos com início em 1º de agosto de 2018. Em setembro de 2019, em declaração no final de sua visita oficial de 12 dias à Noruega, Boyd identificou vários desafios urgentes com relação à obrigação da Noruega de respeitar, proteger e cumprir o direito de cada norueguês de viver em um ambiente seguro, limpo, saudável e sustentável. David Boyd elogiou a liderança da Noruega na proteção dos direitos humanos e do meio ambiente, mas disse que o país rico em petróleo e gás deve colocar mais foco na transição para uma economia livre de combustíveis fósseis. “A emergência climática global está causando uma ampla gama de violações dos direitos humanos em todo o planeta hoje e ameaçando fazê-lo em uma escala devastadora nos próximos anos”, disse ele. “De certa forma, a Noruega está na vanguarda da transição global para um futuro livre de combustíveis fósseis.” O sistema elétrico da Noruega é predominantemente livre de emissões, e o país tem a maior participação nas vendas de veículos elétricos do mundo, disse o relator especial. Ele também elogiou a Iniciativa Internacional para o Clima e Florestas da Noruega, que fornece recursos substanciais para nações com grandes áreas de floresta tropical para evitar o desmatamento, e as generosas doações do país para o Fundo Verde para o Clima, que financia a mitigação e adaptação em países em desenvolvimento. “No entanto, o paradoxo norueguês é que sua liderança em alguns aspectos da abordagem da emergência climática global é possibilitada pela riqueza gerada por uma grande indústria de petróleo”, disse Boyd. “As emissões de gases de efeito estufa deste setor estão bem acima dos níveis de 1990 e a exploração de petróleo e gás adicional continuam na Noruega, apesar das evidências claras de que a sociedade humana não pode queimar as reservas existentes de petróleo, gás e carvão enquanto cumpre as metas estabelecidas no Acordo de Paris. Dados sobre o relato de Boyd estão disponíveis em: UNITED NATIONS. United Nations Human Rights Office. **Norway must resolve climate change and human rights paradox, UN expert says**. New York, 23 Sep. 2019. Disponível em: <https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=25038#:~:text=Dr.,term%20commencing%20August%201%2C%202018.&text=He%20has%20advised%20many%20governments,world's%20greenest%20city%20by%202020>. Acesso em: 22 set. 2021.

⁵⁶³ “Por que a Noruega é acusada de hipocrisia em sua política ambiental? A Noruega é a maior produtora e exportadora de petróleo e gás da Europa ocidental. É a décima-terceira exportadora de petróleo e a terceira exportadora de gás natural no mundo. Seus abastecimentos cobrem cerca de 25% da demanda de gás da União Europeia. Segundo o Ministério de Petróleo e Energia norueguês, em 2017, o volume de vendas de petróleo e gás alcançou US\$ 53,8 bilhões. Quase todo o volume de petróleo e gás produzido no país é exportado. São os dois principais produtos de exportação da economia norueguesa, equivalentes a 45% do total da atividade exportadora do país”. POR QUE a Noruega é acusada de hipocrisia em sua política ambiental. **BBC News Brasil**, [S. l.], 25 out. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-45978190>. Acesso em: 07 dez. 2020.

⁵⁶⁴ Em 2020, os carros elétricos atingiram recordes de vendas no território norueguês, respondendo por mais da metade (54%) dos veículos comercializados no país. A Noruega é a líder global na remoção de veículos poluentes das estradas, e os veículos elétricos a bateria responderam por dois terços de todas as vendas durante o mês de dezembro de 2020. RILEY, Charles. Electric cars hit record 54% of sales in Norway as VW overtakes Tesla. **CNN Business**, [S. l.], Jan. 5, 2021. <https://edition.cnn.com/2021/01/05/business/norway-electric-cars-vw-tesla/index.html>. Acesso em: 07 jan. 2021.

⁵⁶⁵ Consulta às principais peças e decisões proferidas no curso da ação podem ser obtidas no sítio eletrônico do Sabin Center da Faculdade de Direito da Universidade de Columbia: NORWAY. Norwegian Supreme Court. **Greenpeace Nordic Ass’n v. Ministry of Petroleum and Energy (People v Arctic Oil)**. [S. l.], 2016. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-nordic-assn-and-nature-youth-v-norway-ministry-of-petroleum-and-energy/>. Acesso em: 27 dez. 2020.

No final de dezembro de 2020, o Supremo Tribunal Federal norueguês anunciou sua decisão final, rejeitando, por maioria, o recurso dos autores e mantendo as licenças para extração de petróleo em alto mar por empreendimentos noruegueses. Onze dos quinze juízes mantiveram a decisão do Tribunal inferior de Oslo. Para tanto, o Supremo Norueguês argumentou que, embora a Constituição Norueguesa protegesse os seus atuais e futuros cidadãos de danos ambientais em seu artigo 112⁵⁶⁶, as emissões futuras do petróleo exportado ainda seriam ou pareciam ser muito incertas (eram licenças pleiteadas em 2016), e como iriam ocorrer em áreas estranhas ao território norueguês, não havia razões suficientes para impedir a concessão dessas licenças de exploração de petróleo. O Tribunal considerou que mesmo se a Noruega não exportasse mais petróleo e gás, outros países produtores de petróleo forneceriam os combustíveis fósseis necessários. A este respeito, demonstraria que não estaria violado o seu dever transnacional de cuidado com relação ao dano climático⁵⁶⁷.

A matéria debatida perante o Poder Judiciário da Noruega segue agora para apreciação perante a Corte Europeia de Direitos Humanos⁵⁶⁸, renovando os autores os argumentos expedidos, e ainda agregando a alegação de violação aos preceitos de direitos humanos consistentes com a regulação europeia. O Tribunal Europeu dos Direitos do Homem (TEDH) ainda não se pronunciou, em caráter definitivo, sobre a aplicabilidade dos direitos da Convenção Europeia para mitigação e adaptação às

⁵⁶⁶ Assim dispõe o artigo 112 da Constituição da Noruega: *“Toda pessoa tem direito a um meio ambiente favorável à saúde e ao entorno natural cuja produtividade e diversidade são preservadas. Recursos naturais devem ser utilizados com base em considerações abrangentes de longo prazo pelo qual este direito será garantido também para as gerações futuras. A fim de salvaguardar o seu direito de acordo com o parágrafo anterior, os cidadãos têm o direito de ser informados do estado do ambiente natural e dos efeitos de quaisquer invasões na natureza que são planejadas ou iniciadas. As autoridades estaduais deverão emitir outras disposições para a implementação destes princípios.”*

⁵⁶⁷ Após a decisão da Suprema Corte da Noruega, os autores ingressaram, em 15 de junho de 2021, com um pedido de aplicação perante o Tribunal Europeu dos Direitos Humanos. Argumentam que o governo norueguês, ao emitir as licenças para exploração de petróleo e gás que levará a emissões de gases de efeito estufa para um período de tempo que supera o ano de 2035, violou os direitos dos autores nos termos dos Artigos 2 (direito à vida) e 8 (direito à privacidade) da Convenção Europeia dos Direitos do Homem. Além disso, eles argumentam que os tribunais noruegueses não avaliaram adequadamente suas reivindicações e, portanto, não forneceram aos demandantes acesso a um recurso interno eficaz nos termos do Artigo 13 da Convenção Europeia de Direitos do Homem.

⁵⁶⁸ Consulta a dados sobre a ação proposta pelo Greenpeace Noruega e outros autores perante o Tribunal Europeu de Direitos Humanos pode ser feita em: Disponível em: EUROPEAN COURT HUMAN RIGHTS. Application no. 34068/21 Fifth Section. **Greenpeace Nordic and Others against Norway lodged on 15 June 2021 communicated on 16 December 2021.** [S. I.], Jan. 10, 2022. Disponível em: <https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22itemid%22:%5B%22001-214943%22%5D>}. Acesso em: 24 jun. 2022.

mudanças climáticas, mas terá oportunidade para tanto, acaso alguma das reclamações atualmente em curso sejam julgadas em seu mérito.

Outras ações (a exemplo de uma procedente da Suíça⁵⁶⁹ e outra de Portugal⁵⁷⁰) além desta reclamação da Noruega estão em tramitação no Tribunal Europeu de Direitos Humanos. O Tribunal, aliás, já aprovou, o andamento da queixa movida pelos autores de Portugal que processam os países da União Europeia por negligência contra o aquecimento global, atribuindo trâmite prioritário para o caso, ao reconhecer a importância e urgência dos assuntos levantados no feito.

Portanto, é fulcral e aqui se reforça que somente a partir da necessária compreensão do sistema climático como um bem jurídico de verdadeira condição fática de unidade planetária, que se inicia de modo correto qualquer raciocínio subsequente relacionado à danosidade ou ameaça de danosidade diretamente afeta ao mesmo⁵⁷¹. E isto resta evidenciado em muitas das decisões já proferidas no âmbito da litigância climática ao redor do mundo.

Ora, muito embora o sistema climático não seja fracionável, os esforços de mitigação condizentes com a prescrição científica de ambição climática necessária o são, o que implica reconhecer que estes esforços não só podem como tendem a ter seu cumprimento cobrado judicialmente, acaso não ocorra o atendimento voluntário das recomendações científicas. A par disso, na medida em que há um compromisso

⁵⁶⁹ no final de 2020, uma ação relacionada às ondas de calor na Suíça também chegou ao Tribunal Europeu de DH. Dessa vez, a petição foi proposta por uma Associação suíça que combate as mudanças climáticas, entidade composta por centenas de mulheres idosas, as quais relatam danos à saúde humana ocasionados pelas ondas de calor. Dados sobre a ação podem ser consultados em: EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS. **Verein KlimaSeniorinnen Schweiz and Others v. Switzerland**. [S. I.], Nov. 26 2020. Disponível em: <https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22itemid%22:%5B%22001-209313%22%5D%7D>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁵⁷⁰ Consulta a dados sobre a ação proposta por autores portugueses perante o Tribunal europeu de Direitos Humanos pode ser feita em: EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS. **Requête no 39371/20 Cláudia Duarte Agostinho et autres contre le Portugal et 32 autres États**. [S. I.], Sep. 7 2020. Dispone em: <https://hudoc.echr.coe.int/fre#%7B%22itemid%22:%5B%22001-206535%22%5D%7D>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁵⁷¹ Conforme pontuou Annelise Steigleder, ao refletir sobre as consequências do reconhecimento do sistema climático como bem jurídico, uma delas seria a necessária amplitude das escalas geográfica e temporal da moldura que qualifica as diversas tipologias de prejuízos, materiais e extrapatrimoniais, como danos associados às mudanças climáticas, e que também se lançariam novas bases para a compreensão do nexos de causalidade, as quais elevam o patamar das discussões que, tradicionalmente, são travadas em torno da poluição atmosférica e das consequências do desmatamento. STEIGLEDER, Annelise Monteiro A responsabilidade civil ambiental e sua adaptação às mudanças climáticas. In: GAIO, Alexandre (org.). **A política nacional de mudanças climáticas em ação: a atuação do ministério público**. 1. ed. Belo Horizonte: Abrampa, 2021. p. 91-110. Disponível em: https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2022/06/A-Politica-Nacional-de-Mudancas-Climaticas-em-Acao_-A-atuacao-do-Ministerio-Publico.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022. Acesso em: 27 dez. 2021.

normativo, em distintas esferas, de alcance da neutralidade climática até meados do século, este é um reconhecimento convertido em norma legal que suplanta, em larga medida, o prosseguimento de discussões quanto a possibilidade de ainda se adiar tal implemento em consideração a diferentes percentuais de emissões pretéritas. Quando uma nação, e mesmo entes subnacionais, ainda que pequenos emissores pretéritos ou mesmo atuais, assumem em seu arcabouço normativo o compromisso legal com o alcance da neutralidade climática, amadurecem sua compreensão quanto à exigência científica que fixa este como único caminho viável à mitigação efetiva de emissões. Ao normatizarem esta trajetória em seus regimes jurídicos, respeitam a realidade fática do sistema climático como um todo planetário integrado, e endossam que a conta de chegada de ambição climática necessária é, em si, uma conta única.

De outra parte, sobre o ponto de vista da constatação fática, é basilar reconhecer que a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera (componente do sistema) é medida na atmosfera como um todo, assumindo-se que estes gases transitam livremente pela camada de ar do Planeta. Ainda que medições parciais sejam feitas em inúmeros lugares e por vários institutos de referência na área, a exemplo do norte-americano NOAA⁵⁷², do europeu Copernicus⁵⁷³ e do brasileiro Inpe⁵⁷⁴, importa consignar que a média da concentração é e, ressalte-se sempre será, a concentração global observada no planeta.

Desde o FAR ou AR1 foi consignado pelo IPCC que a média global de concentração, por exemplo, de dióxido de carbono na atmosfera era de 353 partes por milhão, e quais seriam os esforços globais de reduções, no somatório, que eram

⁵⁷² NOAA é a sigla designativa da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos, instituição que integra o Departamento de Comércio Americano. Consulta às medições de emissões periodicamente realizadas pelo NOAA estão disponíveis no sítio eletrônico: NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). Silver Spring, MD, 2022. Disponível em: <https://www.noaa.gov/>. Acesso em: 10 out. 2022.

⁵⁷³ O *Copernicus Climate Change Service* é (C3S) é um dos seis serviços de informação climática fornecido pelo Programa de Observação Copernicus Terra da União Europeia. Consulta aos boletins climáticos produzidos pelo Copernicus podem ser feitas em: EUROPEAN COMMISSION. Copernicus Climate Change Service (C3S). **Climate Bulletins**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://climate.copernicus.eu/climate-bulletins>. Acesso em: 10 out. 2022.

⁵⁷⁴ O sistema INPE-EM (INPE – Emission Model) é um serviço do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que visa tornar disponíveis estimativas anuais de emissões de gases do efeito estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra no Brasil de modo espacialmente explícito. O sistema disponibiliza estimativas anuais de emissões para a Amazônia Brasileira desde 2012 e para o Cerrado desde 2019, ambos com base no PRODES. Consulta aos dados e informações do INPE disponíveis em: CENTRO DE CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE (CCST). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **INPE-EM**: estimativa de emissões dos gases do efeito estufa (EE) por mudanças de cobertura da terra. Disponível em: <http://inpe-em.ccst.inpe.br/>. Acesso em: 10 out. 2022.

então necessários. Assim também consta no AR6, onde se consigna que o nível de concentração do CO₂ está acima de 400 partes por milhão, e se pontuam quais são os esforços de mitigação global doravante compatíveis, por exemplo, com o orçamento de carbono remanescente para o cumprimento das metas acordadas em Paris.

Ainda que o NOAA norte-americano, nesse contexto tenha, em maio de 2021, por intermédio dos cientistas do Observatório Atmosférico de Mauna Loa, no Havaí, registrado a maior média mensal do nível de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera desde 1958, ano em que foram iniciadas as medições no local, esta média histórica (419 partes por milhão) não é uma medição que afere a concentração de CO₂ apenas na atmosfera do Havaí, especificamente. É a medição da concentração de dióxido de carbono na totalidade da atmosfera planetária⁵⁷⁵.

Reconhece-se, de outra parte, que as emissões de gases de efeito estufa são sabidamente particularizadas por fontes, locais, tipos, entre outros. Nenhuma destas medições parciais, contudo, macula a realidade física de que será sempre o somatório destas emissões parciais (de entes públicos e privados, e mesmo em espaços não submetidos a qualquer soberania em específico), com as emissões cumulativas que não se dissipam, e por isso é sempre o somatório final que é considerado nas avaliações científicas sobre o quadro de funcionalidade do sistema climático.

O somatório final das emissões globais sempre será o dado que cientificamente importa, também porque nele se computam as emissões que ocorrem em áreas não compreendidas no território e jurisdição de qualquer Estado, mas que se atribuem, por exemplo, aos exportadores e importadores de bens em trânsito, a partir de regamentos de partilha apropriados. Aliás, as emissões totais da indústria naval global cresceram quase 10% de 2012 a 2018, e responderam em 2018 por 2,89% por cento do total das emissões antropogênicas globais, de acordo com o quarto estudo de gases de efeito estufa da Organização Marítima Internacional (IMO)⁵⁷⁶, cujo resumo executivo foi publicado em setembro de 2021.

⁵⁷⁵ Noticiando o recorde histórico na concentração de dióxido de carbono da atmosfera, confira-se: NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Carbon dioxide peaks near 420 parts per million at Mauna Loa observatory**. Silver Spring, MD, June 7 2021. Disponível em: <https://research.noaa.gov/article/ArtMID/587/ArticleID/2764/Coronavirus-response-barely-slows-rising-carbondioxide#:~:text=Atmospheric%20carbon%20dioxide%20measured%20at,Oceanography%20at%20the%20University%20of>. Acesso em: 20 fev. 2022.

⁵⁷⁶ Consulta ao Quarto Estudos sobre as Emissões de Gases de Efeito Estufa da Organização Marítima Internacional (IMO) disponível em: INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). **Fourth**

De outra parte, no próprio arranjo político-normativo que se criou a partir, por exemplo, do estabelecimento do Acordo de Paris no âmbito da Convenção-Quadro, reconheceu-se no somatório das parcelas individuais de cada nação, em sua maioria voltadas atualmente à promoção da neutralidade climática, a forma escorreita de se avaliar o progresso ou não da ambição mitigatória total reconhecida como necessária em endosso à demanda científica. Nisso, as contribuições nacionalmente determinadas (as NDC's) representam parcelas ao empenho mitigatório global, as quais igualmente simbolizam a realidade planetária do bem jurídico sistema climático. O balanço global (*global stocktake*)⁵⁷⁷, em consonância com o Acordo de Paris, avaliará justamente o progresso coletivo dos países para atingir o objetivo do Acordo.

É, e sempre será, o somatório das chamadas NDC's que será calculado como uma referência de base, a bem de observar se ele reflete ou não as necessidades reais e mais atuais de mitigação apontadas pela ciência. No contexto de 2023, sabe-se, não reflete.

Sempre será uma conta de chegada, no caso da análise de contribuições apresentadas pelas nações, o número que importará analisar. Em outubro de 2022, o braço climático das Nações Unidas (*UN Climate Change*) publicou Relatório Síntese⁵⁷⁸ que examinava as contribuições depositadas pelos países em cumprimento aos termos do Acordo de Paris. O relatório de síntese das contribuições mostrou que as NDC's atuais levariam a um aumento nas emissões de cerca de 10,6% até 2030 em comparação com os níveis de 2010. Esta é uma melhoria em relação à avaliação do ano passado, que descobriu que os países estavam no caminho de aumentar as emissões em 13,7% até 2030 em comparação com os níveis de 2010. Os planos de

greenhouse gas study. London, 2020. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁵⁷⁷ O balanço global do Acordo de Paris (GST) é um processo para fazer um balanço da implementação do Acordo de Paris com o objetivo de avaliar o progresso coletivo do mundo no sentido de alcançar o propósito do acordo e seus objetivos de longo prazo. O primeiro GST começou em novembro de 2021. O GST visa avaliar o progresso coletivo nas seguintes áreas temáticas: mitigação, adaptação e fluxos financeiros e meios de implementação e apoio. O balanço global também considerará os esforços sobre as consequências sociais e econômicas das medidas de resposta e prevenção, minimização e abordagem de perdas e danos. A avaliação coletiva levará em consideração os dados sobre a equidade e fará uso da melhor ciência disponível de forma transversal. Informações sobre o balanço podem ser consultadas em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Global stocktake.** [S. l.], 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/global-stocktake>. Acesso em: 11 dez. 2021.

⁵⁷⁸ Íntegra do Relatório Síntese sobre as contribuições nacionalmente determinadas apresentadas perante a UNFCCC pode ser consultado em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Long-term low-emission development strategies.** Synthesis report by the secretariat. [S. l.], Oct. 26 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/619179>. Acesso em: 11 dez. 2021.

redução de emissões que os países apresentados em 2021 em Glasgow eram inadequados para cumprir a meta de 1,5°C, então houve uma concordância das partes com um mecanismo de catraca, de modo a se endurecer as metas ano após ano. No entanto, poucos governos atualizaram seus planos de emissões de acordo com a meta de 1,5°C. A ONU calculou no relatório síntese que os planos apresentados pelos governos nacionais levarão a um aumento de temperatura entre 2,1°C e 2,9°C, com a melhor estimativa de cerca de 2,5°C.

Da mesma forma, igualmente simbolizando a condição global do sistema climático, sabe-se que a meta pactuada voluntariamente em caráter praticamente universal pelas Nações que ratificaram o Acordo de Paris – cuja força normativa aqui foi objeto de reflexão apropriada – é uma meta de contenção do aumento médio da temperatura da superfície terrestre, global e totalmente considerada (manter-se bem abaixo de 2,0 ° C e envidar todos os esforços para conseguir não se superar 1,5 ° C). Isso importa reconhecer que, ainda que observáveis e medidas variações – positivas ou negativas – muito diferentes em localidades distintas do globo, em aquecimento e em resfriamento⁵⁷⁹, que podem e que são verificadas⁵⁸⁰ anualmente⁵⁸¹, é, e sempre

⁵⁷⁹ No item de perguntas frequentes do relatório do GT I do IPCC no AR6, o tópico FAQ 1.2 consigna que: “Variações observadas nas temperaturas regionais desde 1850 (dados do Berkeley Earth). Regiões em latitudes altas, como o meio da América do Norte (40°N - 64°N, 140°W - 60°W), aqueceram por uma quantidade maior do que regiões em latitudes mais baixas, como a América do Sul Tropical (10°S - 10°N, 84°W– 16°W), mas as variações naturais também são muito maiores em altas latitudes. O sinal de mudança de temperatura observada surgiu mais cedo na América do Sul tropical do que na América do Norte, embora as mudanças fossem de menor magnitude”. Consulta as perguntas frequentes do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 em: BERGER, Sophie; CONNORS, Sarah L. (ed.). Frequently asked questions. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/resources/frequently-asked-questions>. Acesso em: 22 jan. 2022.

⁵⁸⁰ No Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 °C, o IPCC já ressaltava no item A.1.2. de seu Sumário para Formuladores de Políticas que um aquecimento maior do que a média anual global está ocorrendo em muitas regiões terrestres e em temporadas no curso do ano, incluindo duas a três vezes a mais na região do Ártico. O Painel reforçava, em alta confiança, que o aquecimento é geralmente maior na terra do que no oceano. Íntegra do Sumário do Relatório Especial pode ser consultada em: ALLEN, Myles et al. Summary for policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Global warming of 1.5°C.** An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁵⁸¹ No Brasil, o Instituto de Meteorologia Nacional (INMET), em 23 de março de 2022, lançou a última edição de seus relatórios sobre os normais climatológicos, intitulado “Normais Climatológicas 1991 – 2020”, e ainda traçou um comparativo com o período de apuração de 1961 a 1990, identificado vários municípios brasileiros em que o aumento médio da temperatura registrada nas últimas décadas já foi superior a 1,5 °C. Consulta aos normais climatológicos já divulgados pelo INMET pode ser feita em: INSTITUTO DE METEOROLOGIA NACIONAL (INMET). **Normais**

será, a média de temperatura da totalidade da superfície terrestre (a média entre as áreas de terra e as áreas oceânicas) a informação que serve como referência, porque justamente reporta a resposta do sistema climático às perturbações recebidas como um todo integrado. Esclarece, inclusive, o Relatório do Grupo de Trabalho III do IPCC no AR6, publicado em 04 de abril de 2022, que sempre que o documento utiliza o termo “temperatura”, ele faz referência à “temperatura da superfície global”⁵⁸².

Aliás, no próprio AR6 o IPCC detalha que o aumento médio da temperatura global da superfície terrestre seria de 1,09 [0,95 a 1,20] ° C, uma média mais alta em 2011–2020 do que em 1850-1900, com aumentos maiores sobre a área terrestre, que já superariam, se analisados em isolado, o patamar de 1,5 °C (o aumento já seria de 1,59 [1,34 a 1,83] ° C), sendo superiores à média de aumento verificada sobre as áreas dos oceanos (cujo aumento foi apontado como de 0,88 [0,68 a 1,01] ° C).⁵⁸³ Esta informação científica, além de confirmar a inércia térmica dos oceanos, reforça a necessidade de compreensão do sistema climático como uma unidade planetária, pois exemplifica diretamente que o balanço do aumento da temperatura é dosado levando-se em consideração os aumentos observados em diferentes componentes do sistema climático, e nunca em apenas um deles isoladamente.

O sistema climático planetário, na interação contínua entre seus componentes, sempre responderá ao total de emissões recebidas, e o aumento da temperatura medida sempre será, portanto, o aumento médio aferível em sua totalidade, considerando-se tanto às áreas terrestres quanto às áreas oceânicas.

O AR6, inclusive, expressamente registra a expressão “magnitude da resposta do sistema climático” como designativa da análise unificada dos sinais de resposta que o sistema climático, globalmente considerado, dá e dará à forçante antropogênica recebida no período de análise respectivo. Destaca o relatório atual que foi possível

climatológicas 1991-2020. Brasília, DF, INMET, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em: 24 de jun. 2022.

⁵⁸² Esta é a observação da “Footnote” número 4 do Sumário para Formuladores de Políticas do Relatório do GT III no AR6. Íntegra do documento pode ser consultada em: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers.** Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf/. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁵⁸³ IPCC, 2021. AR6, GT I, Sumário para formuladores de políticas. ALLAN, Richard P. *et al.* Summary for policymaker. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 6. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

reduzir os intervalos de incerteza científica de longa data para métricas que quantificam a resposta do sistema climático às forçantes de radiação, por exemplo, como o equilíbrio da sensibilidade climática (ECS) e a chamada resposta climática transitória (TCR), devido a avanços substanciais (como uma redução de 50% na faixa de incerteza de *feedbacks* das nuvens) e a integração aprimorada de várias linhas de evidência, incluindo as informações comparativas de Paleoclima, igualmente trazidas pelo Relatório⁵⁸⁴.

Observar e mensurar, portanto, o comportamento do macrobem jurídico sistema climático como uma unidade planetária implicaria sempre observar o seu comportamento enquanto totalidade, monitorando, entretantes, a sua capacidade/aptidão para receber as perturbações antrópicas que foram gradualmente recebidas das mais variadas fontes e origens emissoras, e suportá-las sem a necessidade de intervenção igualmente antrópica, e sem a indicação de efeitos deletérios reputados como significativos em seus componentes. Essa capacidade de assimilação e de resposta do sistema, nos reporta a ciência, deveria ser sempre mensurada como a sua capacidade global de receber tais interferências, e de ser ou não exitoso em conseguir assimilá-las de modo natural (sem auxílio humano).

Obviamente, e como se observou de modo mais detalhado no capítulo anterior, a capacidade de assimilação e de adaptação natural do sistema climático ao conjunto de emissões antrópicas, que foi considerada juridicamente relevante, não implicou unicamente uma análise restrita à resiliência do sistema climático em si. Como se ressaltou, o sistema climático, considerado em apartado à espécie humana é, foi e sempre será, naturalmente resiliente. Assim atestam os relatórios científicos já compilados de outros períodos históricos, notadamente os baseados em reconstruções anteriores ao registro da existência da humanidade. O planeta Terra, e nele seu sistema climático, muito antes do advento da espécie humana, já existia e já registrou períodos com temperaturas médias e concentrações de gases de efeito estufa superiores às atuais, com degelo de partes significativas da criosfera, e níveis de elevação recordes dos oceanos. Espécies da biosfera foram extintas, e outras tiveram origem a partir destes fenômenos.

⁵⁸⁴ IPCC, AR6, GT I, Sumário Técnico. ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 17. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

O sistema climático é algo, portanto, cuja existência antecede à existência humana. E que muito provavelmente seguirá existindo mesmo após a eventualidade da extinção da humanidade enquanto espécie da biosfera⁵⁸⁵. Compreendendo esta informação científica basilar, juridicamente se congregou, na aferição do grau de comprometimento da resiliência do sistema climático, aquela que permitiria a resiliência da humanidade como a que deveria ser sublinhada e constantemente aferida e reportada pela comunidade científica.

É este o sentido científico, já juridicizado, da assertiva “proteger o sistema climático para as presentes e futuras gerações”. A proteção da funcionalidade perene do sistema climático é consagrada como um direito humano fundamental justamente porque desta funcionalidade depende diretamente a humanidade como verdadeira condição de existência⁵⁸⁶.

A resiliência que importou juridicamente ser aferida para o sistema climático, portanto, é a resiliência que permite a humanidade, destinatária do intento protetivo, também assimilar gradualmente as mudanças ocorridas, sem um decréscimo significativo de sua qualidade de vida, aferida igualmente na totalidade da humanidade. O *standard* de resiliência que já foi juridicizado pela UNFCCC ao sistema climático é então um *standard* que levou em consideração ambas as capacidades de adaptação e de resposta, interconectadas. É um sistema climático capaz de sustentar a vida humana que está em jogo. Capaz de sustentar sem um decréscimo significativo dos bens ambientais⁵⁸⁷.

⁵⁸⁵ Um efeito estufa descontrolado seria provavelmente a única maneira pela qual os impactos das mudanças climáticas podem causar diretamente a extinção humana, de acordo com Luke Kemp, pesquisador associado do Centro para o Estudo de Risco Existencial da Universidade de Cambridge, no Reino Unido. Esse efeito ocorre quando um planeta se encontra em um ciclo de aquecimento e de *feedback* positivo imparável e absorve mais calor do que perde, até que os oceanos do planeta evaporem e ele não consiga mais sustentar a vida. Dados sobre o Centro de Estudo de Risco Existencial da Universidade de Cambridge e sobre as pesquisas produzidas nesta temática podem ser consultados em: UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. The Centre for the Study of Existential Risk. **We are dedicated to the study and mitigation of risks that could lead to human extinction or civilisational colapse**. Cambridge, 2021. Disponível em: <https://www.cser.ac.uk>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁵⁸⁶ Como já destacara François Ost, na relação homem-natureza, “o que contará, a partir de agora, mais do que a identidade do objeto ou do sujeito, é a relação ou tensão que os constitui, o elo que os une”. OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Tradução Joana Chaves. Lisboa: Instituto Peaget, 1997. p. 272-273.

⁵⁸⁷ O tema é detalhado no item 2.1 das perguntas frequentes do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR (FAQ 2.1), na página 9: A temperatura da Terra já variou antes. Como o aquecimento atual é diferente? As flutuações de temperatura anteriores foram causadas por processos naturais em grande escala, enquanto o aquecimento atual é em grande parte devido a causas humanas (consulte, por exemplo, FAQ 1.3, FAQ 3.1). Mas entender como e por que temperaturas mudaram no passado é fundamental para a compreensão do aquecimento atual e como os humanos e as

É evidente, de outro lado, que subpartes do sistema climático global podem igualmente ter a sua capacidade natural de suporte/resiliência ao somatório de intervenções antrópicas materializadas em emissões aferida e mensurada por autoridades científicas. Assim ocorre, por exemplo, com as avaliações periódicas da chamada resiliência do sistema Ártico, constantemente avaliadas pelo *Stockholm Environment Institute* e pelo *Stockholm Resilience Centre*.⁵⁸⁸

No contexto pátrio, aliás, indicativos para monitorar e avaliar a capacidade de suporte e de resposta da porção brasileira da Floresta Amazônica igualmente tem sido reportados e avaliados periodicamente⁵⁸⁹. No curso dos anos de 2016⁵⁹⁰, 2018⁵⁹¹ e de 2019⁵⁹², há estudos científicos de referência que avaliaram os limiares críticos do bioma amazônico no território brasileiro, e que visam demonstrar os indicativos robustos de que a Floresta se encaminha para um estágio de perda de sua resiliência natural para responder ao conjunto de interferências antrópicas já recebidas⁵⁹³. É dizer, o seu próprio ponto de inflexão e de não retorno.

No curso do ano de 2021⁵⁹⁴, estudo publicado na revista científica *Nature*, e considerado o mais completo já realizado sobre o estágio atual de conservação da

influências naturais interagirão para determinar o que acontecerá no futuro. Estudando as mudanças climáticas anteriores também deixa claro que, ao contrário das mudanças climáticas anteriores, os efeitos do aquecimento recente estão ocorrendo em cima de tensões que tornam os seres humanos e a natureza vulneráveis a mudanças de maneiras que eles nunca experimentaram antes.

⁵⁸⁸ CARSON, M.; PETERSON, G. (ed.). **Arctic resilience report 2016**. Stockholm: Stockholm Environment Institute: Stockholm Resilience Centre. 2016.

⁵⁸⁹ LEITE-FILHO, Argemiro Teixeira; SOARES-FILHO, Britaldo Silveira, BÖRNER, Jan. Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues in the Brazilian Amazon. **Nature Communications**, [S. l.], v. 12, n. 2591, 2021.

⁵⁹⁰ NOBRE, Carlos A. *et al.* Fate of the Amazon forests and the third way. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 113, n. 39, p. 10759-10768; Sep 2016. DOI:10.1073/pnas.1605516113.

⁵⁹¹ NOBRE, Carlos; LOVEJOY, Thomas E. Amazon tipping point. **Science Advances**, [S. l.], v. 4, n. 2, Feb. 21 2018. DOI: 10.1126/sciadv.aat2340. Acesso em: 28 nov. 2021.

⁵⁹² NOBRE, Carlos; LOVEJOY, Thomas E. Amazon tipping point: last chance for action. **Science Advances**, [S. l.], v. 5, n. 12, Dec. 20 2019. DOI:10.1126/sciadv.aba2949.

⁵⁹³ RODRIGUES, M. Novo relatório coloca a floresta amazônica no palco principal na COP26. **Eos**, Science News, Washington, DC, n. 102, 18 out. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1029/2021EO210554>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁵⁹⁴ Em outubro de 2020 foi proposta ação civil pública climática pelo Instituto de Estudos Amazônicos em face da União Federal. No feito, ainda sem apreciação definitiva de mérito, pugna-se pelo reconhecimento do direito fundamental à estabilidade climática e pelo cumprimento das metas de redução do desmatamento definidas pelo Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). Consulta a informações sobre esta ação disponíveis em: Jurisdictions: BRAZIL. Curitiba. Federal District Court of Curitiba. **Ação civil pública nº 5048951-39.2020.4.04.7000**. Institute of Amazonian Studies v. Brazil. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/institute-of-amazonian-studies-v-brazil/>. Acesso em: 07 out. 2022.

Floresta Amazônica⁵⁹⁵ mostrou que algumas áreas da Floresta já estariam emitindo mais dióxido de carbono (CO₂) do que seriam capazes de absorver naturalmente. A pesquisa publicada na *Nature* foi liderada por Luciana Gatti, do Instituto Nacional de Investigação Espacial (Inpe), órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia⁵⁹⁶.

Mercedes Bustamante, representante do *Climate Crisis Advisory Group* (CCAG no Brasil), ao comentar sobre o estudo e a importância de frear a degradação do bioma amazônico e investir em sua recuperação, não deixou de ressaltar a necessária visão do sistema climático como uma unidade global. Referiu Bustamante que o destino da Amazônia seria central para a solução da crise climática e a crise de biodiversidade, e que os ecossistemas amazônicos seriam um dos elementos mais críticos do ciclo global do carbono e do sistema climático.⁵⁹⁷

A consciência da parcela de responsabilidade que a Floresta amazônica desempenha à funcionalidade do sistema climático tampouco deixou de ser considerada pela Ministra Cármen Lúcia em seu voto no curso da ADPF 760:

A grande questão posta é a responsabilidade planetária que a Floresta empresta ao cuidado da condição climática do Planeta, pois se a sua localização submete-a, indiscutivelmente, à soberania nacional, a emissão de carbono ingressa na atmosfera, insujeita à soberania de quem quer que seja. Ressai de seu cuidado soberano brasileiro correspondente dever com toda a humanidade pelo impacto de que sua preservação representa na sobrevivência de todos os seres do Planeta.⁵⁹⁸

De toda forma, não obstante existam análises científicas sobre o estágio de funcionalidade e sobre a resiliência, em particular, de determinados elementos considerados chaves ao equilíbrio dinâmico do sistema climático, elas tampouco desnaturam a condição planetária do bem jurídico elegido pelo Direito das Mudanças

⁵⁹⁵ PEROBELLI, Amanda. **The Amazon little tipping point's**. A Reuters special report. [S. l.], Oct. 21, 2021. Disponível em: <https://www.reuters.com/investigates/special-report/climate-un-amazon-tipping-point/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

⁵⁹⁶ GATTI, L. V. *et al.* Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature**, [S. l.], n. 595, p. 388–393, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>. Acesso em: 26 ago. 2022.

⁵⁹⁷ COSTA, Luísa. Com desmatamento e queimadas, Amazônia emite mais gás carbônico do que absorve. **Revista Super Interessante**, São Paulo, 16 jul. 2021: <https://super.abril.com.br/ciencia/com-desmatamento-e-queimadas-amazonia-emite-mais-gas-carbonico-do-que-absorve/>. Acesso em: 29 out. 2021.

⁵⁹⁸ Íntegra do voto proferido pela Ministra Cármen Lúcia na ADPF 760 pode ser consultada em: BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 760 Distrito Federal**. Requerentes: Partido Socialista Brasileiro - PSB e Rede Sustentabilidade. Relator: Min. Cármen Lúcia. 6 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/noticiaNoticiaStf/anexo/VOTOADPF760.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2022.

Climáticas. Mesmo, aliás, que se entabulem conteúdos legais de proteção à resiliência de ecossistemas específicos, como procedeu o ex-presidente norte-americano Barack Obama na Ordem Executiva 13754 sobre a resiliência climática do Mar do Norte de Bering⁵⁹⁹, estas normatizações tampouco desnaturam a condição do sistema climático enquanto totalidade planetária.

Para avaliar-se e nominar-se, então, de modo adequado como um dano ou ameaça de dano sofrido pelo macrobem jurídico sistema climático, sempre importaria, sublinhe-se, a perturbação recebida pelo todo, assim como importaria a capacidade de resposta e de assimilação deste mesmo todo.

Logo, percebe-se que repousa justamente na incapacidade de uma fragmentação do sistema climático enquanto conceito físico que se lhe confere uma singularidade que não seria possível conferir ao gênero amplo do conceito jurídico corrente, em distintos sistemas e tradições, de “meio ambiente”, e ao correlato conceito do dano ambiental puro ou ecológico⁶⁰⁰.

Ainda que o termo meio ambiente possa sim igualmente alçar um conteúdo planetário, é cientificamente aceita e prescrita a sua possibilidade de fragmentação em esferas de menor dimensão de análise quanto à danosidade ambiental, e igualmente se aceita a sua fragmentação, normativa (em abstrato) e judicialmente (em exame do caso concreto).

Admite-se a possibilidade de se legislar⁶⁰¹ e de se regular administrativamente⁶⁰² de modo compartilhado sobre esferas de afetação ao meio ambiente local, estadual, nacional e transnacional, assimilando-se que a abrangência de ações e de resultados de condutas que impactam de modo adverso o meio

⁵⁹⁹ Íntegra da Ordem Executiva 13.754, de 09 de dezembro de 2016 pode ser consultada em: UNITED STATES. President. Executive order 13754 of December 9, 2016. Northern Bering Sea Climate Resilience. **Federal Register**, Presidential Documents Washington, DC v. 81, n. 240, Dec. 14, 2016, <https://www.federalregister.gov/documents/2016/12/14/2016-30277/northern-bering-sea-climate-resilience>. Acesso em: 18 fev. 2022.

⁶⁰⁰ Tipologia proposta por LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**. 8. ed. São Paulo: Forense, 2020. p. 77.

⁶⁰¹ No regime constitucional brasileiro, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios possuem iniciativa legislativa comum para a proteção do meio ambiente, combate à poluição, preservação das florestas, da fauna e da flora (art. 23, VI e VII), deixando-se a cargo de lei complementar (LC 140/2011) a elaboração das normas para a cooperação entre os entes (art. 23, parágrafo único). A Constituição fixou, ainda, a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (art. 24, VI), cabendo à União estabelecer as normas gerais (art. 24, § 1º), para fins de padronização nacional, e aos Estados e ao Distrito Federal suplementar a legislação federal (art. 24, § 1º), consideradas as peculiaridades regionais.

⁶⁰² FARIAS, Talden. **Competências administrativas em matéria ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2022.

ambiente podem igualmente ser restritas a estas esferas de previsão normativa em abstrato.

Não sucede o mesmo, todavia, com o conceito científico – já normatizado – de sistema climático. Ainda, por exemplo, que leis municipais, estaduais, federais e que tratados internacionais regulem a proteção do sistema climático em esferas distintas de normatização, todas estas regulações são incapazes de transmutar a realidade fática do sistema climático enquanto totalidade planetária.

Conquanto projetos ou mesmo leis vigentes no Brasil, aliás, façam referência ao que sugerem ser um sistema climático local ou regional⁶⁰³, é imperioso reforçar que esta ficção legislativa não guarda respaldo algum no conceito científico de sistema climático preconizado pelo IPCC. Simplesmente não existe um sistema climático local, regional ou mesmo nacional.

De outra parte, também porque é possível aferir faticamente (e, portanto, também de modo probatório) a ocorrência de um dano ou ameaça de dano restrito a um ecossistema local, até mesmo a uma única espécie da flora ou da fauna afetadas por uma conduta em concreto ou por sua mera ameaça⁶⁰⁴, não há como se colocar em condição de identidade a amplitude e a maleabilidade da danosidade ambiental

⁶⁰³ No Projeto de Lei Ordinária 2759/2021 apresentado perante a Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco em outubro de 2021, para alterar a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas do Estado, a Lei n.º 14.090/2010, sugere-se, entre outros, a inclusão do inciso XVII ao artigo 3º, com o apoio a pesquisas sobre fatores climáticos naturais e antrópicos, em especial sobre o sistema climático “urbano” e “regional”. Teor do Projeto de Lei disponível em: PERNAMBUCO. **Projeto de lei ordinária 2759/2021**. Altera a Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2010 que institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências, a fim de instituir medidas adicionais para energia solar. Recife: Assembleia Legislativa, 2021. Disponível em: <https://www.alepe.pe.gov.br/proposicao-texto-completo/?docid=8128&tipoprop=p>. Acesso em: 30 dez. 2021.

⁶⁰⁴ Segundo a jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça, não é sequer aplicável o princípio da insignificância à conduta criminosa de realizar pesca em local de proteção ambiental com a utilização de petrechos proibidos, a exemplo do arrasto motorizado, tendo em vista o risco que esta conduta representa para todo o bem jurídico meio ambiente, independentemente da quantidade de espécimes efetivamente apreendidas ou não na situação em concreto. (BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no recurso especial AgRg no REsp nº 1.825.010/SC**. Sexta Turma Agravante: Lourivaldo Nicácio. Agravado: Ministério Público Federal. Relatora: Ministra Laurita Vaz., 02 de junho de 2020. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?termo=1825010&aplicacao=processos.ea&tipoPesquisa=tipoPesquisaGenerica&chkordem=DESC&chkMorto=MORTO>. Acesso em: 30 dez. 2021). Reforçam os julgados que a captura é mero exaurimento da figura típica do crime de pesca, que também se consuma com a simples utilização do petrecho não permitido. O dano causado pela pesca predatória ao bem jurídico meio ambiente, segundo entendimento do Superior Tribunal de Justiça, não se resume, portanto, às espécies apreendidas". BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no recurso especial AgRg no AREsp nº 1.172.493/SC**. Sexta Turma. Agravante: Fernando Gervasio da Luz Filho. Agravado: Ministério Público Federal. Relator: Min. Rogerio Schietti Cruz. 21 de junho de 2018. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201702461034&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 30 dez. 2021

enquanto gênero amplo, e a singularidade específica e particular da danosidade climática. No cenário pátrio, em acréscimo, igualmente considera-se abrangido na concepção do dano ambiental, o dano a valores como o patrimônio histórico e cultural no país, os quais podem cair, em concreto, sobre elementos construídos e não necessariamente naturais ao entorno, a exemplo de edificações tombadas.

Repousa, por conseguinte, a diferença primeira e precípua para o gênero dano ambiental. Neste há uma possibilidade fático-científica, já convertida em jurídica, de que o dano ambiental não seja um dano de dimensão planetária, e sobejam exemplos normativos e de decisões judiciais em casos concretos que chancelam esta compreensão teórica. O dano ambiental, em acréscimo, igualmente compreende efeitos deletérios que afetam elementos históricos e culturais abrangidos pela noção constitucional de meio ambiente.

Os danos ambientais (gênero) reconhecidamente podem atingir esferas muito restritas espacialmente, atentando contra número ínfimo de espécimes, por exemplo. Há, inclusive, quantidade expressiva⁶⁰⁵ de regulações internacionais no âmbito dos chamados danos ambientais transfronteiriços⁶⁰⁶, que normatizam as situações concretas em que a causa e origem de um dano ambiental é identificada em um país⁶⁰⁷, mas as consequências (os efeitos deletérios) danosos são suportados por outro ou por outros⁶⁰⁸.

Neste contexto, ao buscar os elementos de definição de um dano ambiental transnacional, Oscar Schachter⁶⁰⁹ propunha o exame de quatro condições que deveriam se fazer presentes: primeiro, o dano deveria ser resultado de atividades humanas (origem antrópica); segundo, o dano deveria ser um resultado físico aferível desta atividade humana; terceiro, ele deveria produzir efeitos em mais de um país; e quarto, o dano deveria ser significativo ou substancial.

⁶⁰⁵ Compilando as regulações internacionais sobre danos ambientais transfronteiriços, consulte-se: XUE, Hanqin. **Transboundary damage in international law**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. WOLFRUM, Rüdiger; LANGENFELD, Christine; Max-Planck-Institut für Ausländisches Öffentliches Recht und Völkerrecht. **Environmental protection by means of international liability law**. Heidelberg: Erich Schmidt. Verlag, 1999.

⁶⁰⁶ BOWMAN, M.; BOYLE, A. E. **Environmental damage in international and comparative law**. Oxford: Oxford University Press, 2002.

⁶⁰⁷ OKOWA, P. **State responsibility for transboundary air pollution in international law**. Oxford University Press. Oxford, United Kingdom, 2000. p. 186 e seguintes.

⁶⁰⁸ SANDS, Philippe. Liability for Environmental Damage. *In*: Lin, Sun; Kurukulasuriya, Lal (ed.). **UNEP's new way forward**: environmental law and sustainable development. Nairobi: UNEP, 1995.

⁶⁰⁹ SCHACHTER, Oscar. **International law in theory and in practice**. Developments in International Law. 1. ed. London: Martinus Nijhoff Publishers, 1991. p. 366-368.

A condição do sistema climático, contudo, como uma verdadeira e intrínseca totalidade, inviabiliza a criação ficcional/jurídica que possibilitaria análises de danosidade locais, fragmentárias ou dispersas. O dano climático, nesse sentido, não é um dano ambiental meramente transfronteiriço. O dano climático é um dano de extensão e de abrangência fática planetária, porque é um dano experimentado e sofrido pelo macrobem jurídico sistema climático, e simplesmente não existe um sistema climático de abrangência limitada a alguns países ou territórios.

O sistema climático é um conceito científico que, a rigor, já foi normatizado de modo esboçado (já foi nominado em distintos regimes normativos como o conjunto de seus componentes e a interação entre eles), e que não permite, portanto, a mesma fragmentação que juridicamente se encontra consagrada ao termo “meio ambiente” e, conseqüentemente, a sua danosidade específica. O sistema climático é ontologicamente planetário.

Logo, toda e qualquer ficção jurídica aqui, por melhor intencionada que fosse, iria contrariar por completo a ciência-base das mudanças climáticas antropogênicas. E assim o Sistema Direito falharia em decodificar e tutelar de modo apropriado o sistema climático. Tem razão o professor Morato Leite ao refletir sobre o nível de danosidade que hoje precisaria ser traduzido em conteúdos jurídicos apropriados. Em matéria de mudanças climáticas antropogênicas, precisa o jurista ter a humildade de compreender o caráter sistêmico, interativo e planetário do macrobem jurídico sistema climático, e não só acolher a sua definição científica, mas sobretudo encampar as conseqüências apropriadas desta definição, quando sopesar o que será então um dano afeto a este bem jurídico fisicamente global e indivisível⁶¹⁰. O dano climático é, portanto, evidentemente um dano de ordem planetária.

Por conseguinte, a exigência de consideração do todo seria uma primeira observação elementar sobre o bem jurídico com o qual opera, nos distintos âmbitos de regulação normativa, o Direito das Mudanças Climáticas. O dano ou ameaça de dano, diretamente infringido ao bem jurídico sistema climático, será um dano

⁶¹⁰ Ponderam os professores Morato Leite e Ayala, na apresentação da mais atual edição da obra *Dano Ambiental*: “nesta edição considera-se que o Antropoceno deve ser compreendido como um contexto de transformações que também influencia o modo como o Direito se relaciona com a natureza e define a capacidade de resposta que seus instrumentos normativos – entre eles a responsabilidade civil ambiental –, podem e deveriam ser capazes de oferecer, tendo por objetivo a proteção da natureza, compreendida esta como respeito aos processos ecológicos e aos limites físico-biológicos dos sistemas naturais, em detrimento de definições baseadas em ficções normativas. LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**. 8. ed. São Paulo: Forense, 2019. Apresentação.

observável e aferível em sua totalidade. A juridicidade permitida deve ser compromissária desta premissa fática elementar. O conceito de dano climático, enquanto violação ou ameaça de violação direta ao bem jurídico sistema climático, impõe-se ser considerado como um dano global, essencialmente planetário.

3.1.1.1 A identificação precisa da fonte causal antrópica responsável pelo abalo ao regular funcionamento do sistema climático

Uma segunda característica que particulariza por completo a danosidade ou ameaça de danosidade diretamente afeta ao bem jurídico sistema climático é a identificação de que uma única modalidade de fonte causal é a originária e a responsável pelo abalo deletério da funcionalidade do sistema climático.

Esta segunda premissa e observação fulcral para um correto entendimento e interpretação sobre o que seja a danosidade especificamente climática é, muito provavelmente, ainda mais relevante, pois particulariza e confere identidade ainda mais específica à mesma: a existência de uma identificação (ora precisa) da fonte e, portanto, da origem e causadora direta, do dano passível de ser infligido à funcionalidade do sistema climático.

Múltiplos fatores podem e são reconhecidamente hábeis a promoverem um dano ambiental (gênero). Estes vão desde, por exemplo, o descarte de resíduos em nascentes e demais correntes de água, passam por ações atentatórias a espécies da flora e da fauna, e incluem ainda as condutas lesivas aos elementos culturais e históricos do entorno. Em contrapartida, a ciência-base das mudanças climáticas informa (aliás, desde sempre), mas agora sem qualquer margem mais para o que seria uma dúvida juridicamente relevante, que o que se poderia reputar como um dano direto sofrido pelo sistema climático decorreria do agregado/somatório de uma única fonte causal (e antrópica) já reconhecida e perfeitamente identificada.

Desde a origem dos estudos científicos sobre o potencial efeito adverso que o aumento da concentração de gases de efeito estufa causaria na atmosfera, repercutindo e desencadeando perturbações aos demais componentes do sistema climático, sua emissão foi identificada como relevante e diretamente responsável por um possível abalo futuro ao modo regular de funcionamento do sistema climático uma só espécie de ação humana. A ação e conduta hábil a causar uma interferência antrópica reputável como perigosa e direta no sistema climático é a emissão de gases

de efeito estufa na atmosfera, precipuamente o dióxido de carbono, e em menor proporção os demais gases como metano e óxido nitroso. É esta a ação antrópica que, como se viu, desencadeou um movimento em cascata maléfico em todos os demais componentes do sistema climático.

A ciência-base sobre mudanças climáticas atualmente aporta a informação fundamental de que existe uma relação praticamente linear, ou seja, uma causalidade natural direta e ora comprovadamente aferível, entre o somatório das emissões globais de gases de efeito estufa, e os efeitos observáveis diretamente no sistema climático e em seus componentes. Hoje a ciência-base, aliás, já chega a quantificar, em alto grau de precisão, por exemplo, exatamente o quanto uma quantidade específica de dióxido de carbono emitido e não disperso causa em termos de aumento médio específico na temperatura da superfície terrestre, e ora afirma-se de modo inequívoco que, a partir desta relação causal direta desencadeiam-se efeitos potencialmente adversos em todos os componentes do sistema climático.

O AR5 do IPCC já havia avaliado a resposta na temperatura pelo agregado de emissões de CO₂ provavelmente na faixa de 0,8°C a 2,5°C por 1000 GtC (1 GtC = 1 PgC = 3,667 GtCO₂), e este dado também foi usado no Relatório Especial de 2018 (o SR1.5). A avaliação do AR6, baseada em múltiplas linhas de evidências, leva a uma faixa provável ainda mais estreita, fixada como de 1,0°C – 2,3°C por 1000 GtC. Segundo o Painel, este dado foi incorporado nas estimativas atualizadas dos orçamentos de carbono restantes feitas pelo AR6, juntamente com as melhorias das observações científicas mais recentes⁶¹¹.

Esta é uma constatação que urge ser corretamente decodificada pelos sistemas e operadores jurídicos. A contribuição fundamental dos cientistas que pesquisam as mudanças climáticas antropogênicas na demonstração desta causalidade fática direta, inclusive, foi agraciada em 2021 com o prêmio Nobel de Física. Foi a primeira vez, aliás, que um prêmio Nobel de física fora concedido à chamada ciência de atribuição do clima⁶¹².

⁶¹¹ Sumário Técnico do AR6, GT I, p. 18. Acesso ao Sumário Técnico disponível em: ARIAS, P. A. et al. Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 33–144. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁶¹² Conforme reportou o The New York Times: “Três cientistas receberam o Prêmio Nobel de Física na terça-feira por um trabalho essencial para entender como o clima da Terra está mudando, identificando o efeito do comportamento humano nessas mudanças e, por fim, prevendo o impacto do aquecimento global. Os vencedores foram Syukuro Manabe da Universidade de Princeton, Klaus

Ter a certeza científica sobre esta causalidade direta é, sob o ponto de vista de repercussões jurídicas, fundamental. Esta certeza, como vimos, evoluiu de uma afirmação (FAR ou AR1), e hoje é um fato estabelecido (AR6). Um fato científico estabelecido não é uma suposição. E esta assertiva, que aporta ao Direito das Mudanças Climáticas pela comunidade científica em 09 de agosto de 2021 muda a racionalidade jurídica que, até então, conduzia predominantemente o trato do tema.

É provavelmente a sentença mais relevante das quase 4000 páginas do primeiro dos relatórios abrangentes do atual ciclo de avaliação do IPCC:

Atualizações selecionadas e/ou novos resultados desde AR5:

A influência humana no sistema climático agora é um fato estabelecido: A Quarta Avaliação Relatório (AR4) afirmou em 2007 que ‘o aquecimento do sistema climático é inequívoco’, e o AR5 afirmou em 2013 que ‘a influência humana no sistema climático é clara’. Evidência combinada de todo o sistema climático reforça essa constatação. É inequívoco que o aumento de CO₂, metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) na atmosfera durante a era industrial é o resultado de atividades humanas e que a influência humana é o principal impulsionador de muitas mudanças observadas em toda a atmosfera, oceanos, criosfera e biosfera.⁶¹³

O AR6, com esta afirmação, cimenta qualquer margem para dúvida admissível sobre a relação de causa (emissões antrópicas de GEE) e efeito das mudanças observadas no sistema climático nas últimas décadas⁶¹⁴. A origem é antrópica, e está

*Hasselmann do Instituto Max Planck de Meteorologia em Hamburgo, Alemanha, e Giorgio Parisi da Universidade Sapienza de Roma. Outros receberam o Prêmio Nobel por seu trabalho sobre mudança climática, principalmente o ex-vice-presidente dos Estados Unidos Al Gore, mas a Real Academia Sueca de Ciências disse que esta é a primeira vez que o prêmio de Física foi concedido especificamente a um cientista do clima. “As descobertas reconhecidas este ano demonstram que nosso conhecimento sobre o clima se apóia em uma base científica sólida, baseada em uma análise rigorosa de observações”, disse Thors Hans Hansson, presidente do Comitê Nobel de Física. Íntegra da reportagem disponível para consulta em: METZ, Cade; SANTORA, Marc; ENGELBRECHT, Cora. Nobel prize in physics awarded for study of humanity’s role in changing climate. **The New York Times**, New York, Oct. 5, 2021. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2021/10/05/science/nobel-prize-physics-manabe-klaus-parisi.html> Acesso em: 26 out. 2021.*

⁶¹³ IPCC, AR6, WGI, Sumário Técnico. ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 51. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁶¹⁴ O AR5 já continha descobertas igualmente conclusivas sobre a atribuição de clima atribuição de mudança, particularmente no que diz respeito à ligação entre influência humana no clima e no aquecimento global: A influência humana no sistema climático é clara. Isso é evidente a partir o aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, força radiativa positiva, aquecimento observado e compreensão do sistema climático. IPCC AR5 WGI, Summary for Policymakers. ALEXANDER, Lisa V. *et al.* Summary for policymakers. In: STOCKER, T. F. *et al.* **Climate change 2013: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge

completamente identificada na emissão de gases de efeito estufa, seja de modo direto, seja indiretamente pela supressão de sumidouros.

Conforme aclarou o Sexto Relatório:

Os principais motores naturais da mudança climática, incluindo mudanças na radiação solar de entrada, atividade vulcânica, ciclos orbitais e mudanças nos ciclos biogeoquímicos globais, tem sido estudado sistematicamente desde o início do século XX. Outros fatores antropogênicos importantes, como os aerossóis atmosféricos (partículas sólidas finas ou gotículas líquidas), mudança no uso da terra e efeito estufa de outros gases (além do CO₂), foram identificados na década de 1970. Desde que as avaliações científicas sistemáticas começaram na década de 1970, a influência da atividade humana no aquecimento do sistema climático evoluiu da teoria para o fato estabelecido.

As evidências da influência humana nas mudanças climáticas foram sempre enaltecidas e detalhadas pelo IPCC. Do primeiro Relatório de Avaliação (em 1990) para o Quinto Relatório de Avaliação do IPCC em (2013/14), mas agora estão ainda mais robustas nas avaliações publicadas a partir de agosto de 2021. Mudanças em um grande número de componentes do sistema climático, incluindo mudanças no clima regional e em eventos extremos (frequência, intensidade e magnitude) agora foram também atribuídas à influência da ação humana.

No relatório do Grupo de Trabalho I no AR6, o IPCC estabeleceu que os níveis de aquecimento global estão intimamente relacionados às emissões cumulativas de CO₂ (assim como as emissões de outros gases, convertidas em 'CO₂ equivalente', como as emissões de metano, por exemplo). O Relatório confirma a avaliação do Grupo de Trabalho I no AR5 e no Relatório Especial de outubro de 2018 (o chamado SR1.5) de que existe uma relação quase linear entre as emissões cumulativas de CO₂ e o aumento resultante na temperatura global da superfície. Esta relação implica também a afirmação categórica de que as emissões contínuas de gases de efeito estufa causarão ainda mais aquecimento e mais mudanças associadas em todos componentes do sistema climático no futuro⁶¹⁵.

University Press, 2013. p. 15. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

⁶¹⁵ IPCC, AR6, WG I, Sumário Técnico. ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 68. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

A ausência de certeza científica quanto à causalidade natural linear entre as emissões antrópicas e os efeitos observados no sistema climático era um componente extremamente significativo, e que se refletira também no âmbito de judicialização da temática⁶¹⁶⁶¹⁷. A falta desta certeza agora afirmada pelo consenso científico revelou-se, ao longo dos anos, um componente que se convertera em verdadeiro óbice para um maior direcionamento de atuações de cunho antecipatório aos efeitos deletérios que derivariam do aquecimento do sistema climático.

Muito embora a invocação, autorizada pela própria Convenção-Quadro, de uso do princípio da precaução para agir em detrimento da ausência de certeza científica sobre a causa antropogênica das mudanças climáticas, fato é que esta opção convencionada se relevou, como bem sintetizou a pesquisadora holandesa Miriam Haritz, no título de sua tese doutoral (e obra), uma “inconveniente deliberação”⁶¹⁸. Durante muito tempo, na prática, embora a precaução ordenasse a antecipação de providências mitigatórias, a lacuna de incerteza científica sobre a causa das mudanças climáticas operou em desfavor da própria exigência de posturas mais ambiciosas pela redução líquida de emissões.

Atualmente, contudo, uma vez sobrevivendo a informação central da primeira parte do AR6 pelo IPCC, com a afirmação de que a causa e origem do abalo antrópico observado no sistema climático é um fato estabelecido, o próprio conteúdo e a previsão de incidência de uma atuação precaucional no âmbito da temática impõe-se serem reformulados, como já se antecipou no capítulo anterior.

Veja-se que, na primeira parte da previsão normativa de incidência da precaução chancelada pela UNFCCC (*prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima*), agora, com o fato estabelecido no AR6, passa-se, a rigor, a uma atuação em modo preventivo sobre as causas, e não mais precaucional. Na medida em que se sabe exatamente (há certeza científica) do que causaram e seguirão

⁶¹⁶ FARBER, Daniel. Probabilities behaving badly: complexity, theory and the environmental uncertainty. **Davis Law Review**, [S. l.], v. 37, p. 145-173, 2003.

⁶¹⁷ Redigindo em 2007, M. Faure e A. Nolkaemper afirmavam que provar a causalidade no âmbito das mudanças climáticas representava o verdadeiro obstáculo à admissibilidade de ações cujas pretensões fossem focadas em danos relacionados às mudanças climáticas. FAURE, M.; NOLKAEMPER, A. International liability as an instrument to prevent and compensate for climate change. **Stanford Journal of International Law**, [S. l.], v. 26 A/43, n. 1, p. 123-179, Jun. 2007.

⁶¹⁸ HARITZ, Miriam. **An inconvenient deliberation**: the precautionary principle's contribution to the uncertainties surrounding climate change liability. [S. l.]: Wolters Kluwer Law and Business, 2011. (Climate Change Law, Policy and Practice Series).

causando as mudanças climáticas, sabe-se, portanto, exatamente como minimizar estas causas, como atuar de modo proativo e assertivo sobre elas.

Compelir-se, por exemplo, doravante o cumprimento, entre outros, de deveres jurídicos relacionados ao alcance da neutralidade climática será, portanto, uma imposição de cunho eminentemente preventivo em favor da funcionalidade do sistema climático. O cenário pós-precaucional das mudanças climáticas, antecipado em 2007 de forma visionária por Liza Heinzerling⁶¹⁹, aporta com todas as suas forças em 09 de agosto de 2021.

Sobrevindo a assertiva de fato estabelecido quanto à origem e causadora do abalo antrópico ao sistema climático, a partir deste momento histórico e singular ao Direito das Mudanças Climáticas, o único resquício ainda remanescente para se invocar uma análise jurídica precaucional sobre a forçante antropogênica não diz mais respeito às causas das mudanças climáticas, mas tão somente ao ainda necessário incremento científico na demonstração consequencial. O momento em que a magnitude e a irreversibilidade dos prováveis efeitos negativos (das consequências deletérias) poderão vir a ser observados no sistema climático.

Como veremos no capítulo seguinte, ao tratar da terceira categoria jurídica delimitada nesta escrita, qual seja o dano climático futuro, é sobre ele, e apenas sobre ele, que ainda haveria um resquício admissível à invocação da precaução quanto ao trato jurídico afeto ao Direito das Mudanças Climáticas. Isso porque, ainda em 2022, poderia não se considerar totalmente possível precisar a ocorrência e a dimensão exata das consequências deletérias futuras que advirão ao sistema climático uma vez ultimado o efeito cumulativo do cenário danoso atual. Dessa vez, aliás, acaso utilizando-se das premissas do princípio da precaução de forma escoreta como preconiza a legislação de regência, a doutrina⁶²⁰ e a leitura corrente em nossa jurisprudência⁶²¹, quiçá os piores cenários e prognósticos futuros ao sistema climático não se consolidem.

⁶¹⁹ HEINZERLING, Lisa. Climate change, human health and the post-cautionary principle. O'Neil Institute for National and Global Health Law Scholarship. **Research Paper**, Washington DC, n. 4, 2007. Disponível em: https://scholarship.law.georgetown.edu/ois_papers/4. Acesso em: 25 set. 2022.

⁶²⁰ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 213-234.

⁶²¹ "O direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, insculpido no art. 225 da Constituição da República, é interesse difuso, de titularidade transindividual, emergindo, neste cenário, os princípios da precaução e da prevenção, os quais impõem a priorização de medidas que evitem danos à vulnerável biota planetária, bem como a garantia contra perigos latentes, ainda não identificados pela ciência". BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **AgInt no pedido de tutela**

De toda sorte, na certeza científica sobre a fonte causal responsável pelo abalo antrópico ao sistema climático, passa-se agora, por completo, no que respeita à mitigação das causas das mudanças climáticas, aos termos e domínios próprios de uma atuação ancorada em prevenção. Não há mais dúvida científica sobre a causa das mudanças climáticas. É um fato estabelecido que a causa das mudanças ocorridas e ainda por ocorrer na funcionalidade do sistema climático é antrópica e que se materializa na emissão de gases de efeito estufa por fontes humanas.

A ciência de atribuição da causalidade das mudanças climáticas atingiu este ápice de conhecimento. E isto será fundamental a todo e qualquer pronunciamento jurídico sobre o tema daqui para frente. Ignorar esta assertiva será negar a informação científica mais relevante documentada no primeiro dos três relatórios que integram o fechamento do sexto ciclo pelo IPCC.

Aliás, é preciso diferenciar, e compreender – desde já, pois adiante será melhor detalhado –, que no âmbito das chamadas “ciências de atribuição climática” existem ramificações distintas, sobre elas hoje pesando maior ou menor grau de precisão científica já assentada. Conforme bem elucidam os pesquisadores da Universidade de Columbia Michel Burger, Jessica Wentz, e Radley Horton⁶²², convencionou-se chamar amplamente de “ciência de atribuição”, a rigor, uma variada gama de estudos⁶²³ e de análises científicas, que possuem objetivos e focos distintos de pesquisas relacionadas às mudanças climáticas.

No primeiro capítulo do AR6 do GT I, aliás, o IPCC também conceitua como métodos de atribuição ao menos três diferentes ramos de pesquisa científica⁶²⁴. A

provisória nº 2.476 - RJ. Primeira Turma. Requerente: Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. Requerido: Harsco Metals Ltda. Relator: Ministra Regina Helena Costa. 01 de setembro de 2020. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201903638011&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁶²² BURGUER, Michel; WENTZ, Jessica Wentz; HORTON, Radley. The law and science of climate change attribution. **Columbia Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 45, n. 1, Feb. 13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7916/cjel.v45i1.4730>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁶²³ Neste sentido, há precursoras análises da necessidade de incremento da ciência de atribuição para subsidiar a comprovação da causalidade em matéria de mudanças climáticas em artigos redigidos ainda em 2004 e em 2005, que buscavam elementos científicos para demonstrar o papel antrópico de um evento climático extremo materializado por uma onda de calor na Europa em 2003: ALLEN, M.; STONE, D.; STOTT, P. Human contribution to the European heatwave of 2003. **Nature**, [S. l.], v. 432, p. 610-613, Dec. 2004; ALLEN, M.; STONE, D. The end-to-end attribution problem: from emissions to impacts. **Climate Change**, [S. l.], v. 71, n. 3, p. 303-318, Aug. 2005.

⁶²⁴ IPCC, AR6, Relatório do GT I, Capítulo 1. MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 77-78. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

nomenclatura “atribuição de mudança climática” estaria vinculada, segundo o Painel e também consoante os pesquisadores de Columbia, à atribuição das mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera em razão da ação antrópica, e as observações quanto aos efeitos verificados nos componentes do sistema climático que se distinguem do que poderia ser considerado como resultado de uma variabilidade climática natural.

A nomenclatura “ciência de atribuição de mudança climática”, portanto, se volta ao estudo científico de como as atividades humanas emissoras e supressoras de sumidouros estão afetando o sistema climático global. Sobre esta primeira modalidade reside a afirmação categórica de que a relação de causa/efeito é um fato estabelecido. E esta afirmação será, como adiante se detalha, a premissa ao estabelecimento da causalidade fática, convertida e devidamente decodificada em jurídica⁶²⁵, para fins de fixação do nexos causal do dano climático direto. O chamado dano ao funcionamento do sistema climático de *per si*, ou seja, o dano ao macrobem sistema climático.

A ciência de atribuição de mudança climática, contudo, convive e está se desenvolvendo de modo concomitante a outras evoluções distintas de mecanismos de atribuição de causa/efeito. Há estudos e pesquisas científicas focadas no detalhamento específico sobre fontes emissoras, as quais são usualmente denominadas como “ciência de atribuição de fonte”. Estes estudos visam individualizar quanto uma fonte emissora de gases de efeito estufa em específico contribuiu no passado, contribui no presente ou mesmo pretende contribuir no somatório global de emissões que impactam o sistema climático.

Esta ramificação (atribuição de fonte) não é objeto de estudo específico por parte do IPCC, que não detalha e/ou particulariza quanto cada país ou mesmo ente subnacional, cada ente público ou privado agrega, já agregou ou pretender agregar em emissões lançadas à atmosfera. Todavia, estas são pesquisas científicas fundamentais quando em análise a parcela, por exemplo, de esforço mitigatório individualizável, justamente porque permitem identificar e particularizar as contribuições de cada agente emissor, e possuem importância fulcral, entretanto,

⁶²⁵ Consoante adverte Carvalho, é preciso distinguir entre a causalidade naturalística e a causalidade jurídica. Enquanto a primeira (causalidade naturalística) consiste nas regras lógicas naturais que vinculam um evento fático às suas consequências, o segundo (causalidade jurídica) se refere às causas, juridicamente aceitas, como determinantes para a imputação de responsabilização por determinado evento lesivo. Assim, a causalidade consiste no “movimento mental de relacionamento de causa e efeito com o escopo de imputação jurídica de responsabilidade. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 462-463.

na calibragem e dosimetria dos esforços de ação necessários ao resguardo do sistema climático, tanto os atuais e sobretudo os futuros. Poder individualizar e eventualmente exigir um juízo o quanto se reputa devido em esforço mitigatório de uma determinada fonte emissora advém, em larga medida, da contribuição destes estudos, os chamados “estudos de atribuição de fonte”.

Sobre eles, aliás, no capítulo 1 do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 refere o IPCC que a atribuição das fontes de emissões de gases de efeito estufa é usada para poder informar a atribuição das mudanças climáticas antropogênicas a países ou a atores específicos, e que, por sua vez, informam e auxiliam as discussões respectivas sobre justiça e divisão de encargos em termos de redução de emissões⁶²⁶. A atribuição de fontes emissoras, em larga medida, e mesmo sem a precisão científica atualmente disponível, já foi a base informacional que inclusive assentou a afirmação de responsabilidades comuns, porém diferenciadas entre as nações que compuseram a UNFCCC. A premissa elementar de que as nações desenvolvidas teriam contribuído de modo mais intenso ao somatório das emissões históricas já acumuladas e tão cedo não dispersas, fundaria a lógica construída pelo regime jurídico internacional sobre as mudanças climáticas, por ocasião da celebração da própria Convenção.

De outra parte, há igualmente franco desenvolvimento de ao menos dois outros ramos de pesquisas científicas envolvendo as ciências de atribuição e as mudanças climáticas antropogênicas.

Um deles se relaciona à atribuição de eventos climáticos extremos (furacões, tufões, ondas de calor, entre outros), e se volta a buscar respostas sobre como as mudanças no sistema climático global afetam diferentes categorias e incidências individuais de eventos climáticos extremos (e que agora já se sabe tornam eles mais frequentes, mais intensos, entre outros). No mais recente ciclo de avaliação do IPCC esta modalidade de pesquisa de atribuição é referida como a “ciência de atribuição de eventos meteorológicos e climáticos à força antropogênica”. Refere o Painel nos capítulos 11 e 12 do Relatório que novos métodos surgiram desde o AR5 para atribuir a mudança na probabilidade ou nas características de eventos climáticos ou classes

⁶²⁶ IPCC, AR6, GT I, capítulo 1. CHEN, Deliang; ROJAS, Maisa; SAMSET, Bjørn H. (coord.). Framing, context, and methods. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap 1, p. 77. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter01.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

de eventos para os condutores subjacentes. No Relatório Especial de Outubro de 2018, o IPCC também já se referira aos estudos de atribuição para mudanças em eventos climáticos extremos, referindo-se que desde 1950 tais pesquisas estariam em franco desenvolvimento, e que indicavam tendências na intensidade e na frequência de alguns extremos climáticos e meteorológicos detectadas ao longo de períodos de tempo durante os quais ocorrera cerca de 0,5 ° C de aquecimento global⁶²⁷.

No AR6 a expressão fato estabelecido é usada também neste contexto. Afirmou o Painel Intergovernamental – como fato estabelecido – em agosto de 2021, especificamente no Capítulo 11 do Relatório do Grupo de Trabalho I, que a exacerbação das mudanças climáticas antrópicas é responsável pelo aumento da intensidade, ocorrência e severidade dos eventos climáticos extremos⁶²⁸. Esta assertiva, no âmbito da responsabilização jurídica pelo espectro amplo de danos que estes eventos ocasionam, ganha um elemento adicional, que é justamente a certeza científica de que, pela exacerbação do fenômeno das mudanças climáticas, é certo que mais intensos, severos e frequentes se tornarão os eventos climáticos extremos.

De outra parte, há ainda franco desenvolvimento da ciência de atribuição da ampla gama de impactos deletérios que se apresentam como indiretos e multicausais, na medida em que mensuram e avaliam como as mudanças no sistema climático global afetam outros sistemas interconectados, e não especificamente o modo de funcionamento em si do sistema climático. Esta modalidade de pesquisa igualmente é referida por Michel Burger, Jessica Wentz, e Radley Horton como ciência de atribuição de impactos (*impact attribution*)⁶²⁹. Explicam e diferenciam a ciência de “atribuição da mudança climática” onde o objetivo principal de determinado estudo é

⁶²⁷ Esta observação consta de modo expresso no tópico A.1.3 do Sumário para Formuladores de Políticas do Relatório de Aquecimento Especial de 1,5 ° C de outubro de 2018: ALLEN, Myles *et al.* Summary for policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁶²⁸ Íntegra do Capítulo 11 do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 pode ser consultada em: SENEVIRATNE, Sonia I.; ZHANG, Xuebin. Weather and climate extreme events in a changing climate. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap. 11. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter11.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

⁶²⁹ BURGUER, Michel; WENTZ, Jessica Wentz; HORTON, Radley. The law and science of climate change attribution. **Columbia Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 45, n. 1, Feb. 13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7916/cjel.v45i1.4730>. Acesso em: 01 nov. 2021.

entender como os seres humanos estão afetando o sistema climático global, e classificam estudos sobre consequências de enchentes, secas, e um aumento local ou regional do nível do mar como ciência de “atribuição de impactos” onde o principal objetivo destes estudos é entender melhor e relacionar como as mudanças climáticas estão afetando uma determinada região ou localidade em particular (quanto se projeta de aumento no nível do mar em Recife/PE, por exemplo), e assim suas respectivas comunidades e indivíduos, e que visam mensurar (quantificar) igualmente as perdas deletérias (tanto patrimoniais quanto extrapatrimoniais).

Enquanto a primeira categoria, a atribuição de mudança climática, lida, portanto, como reforçam os pesquisadores de Columbia e como é a nomenclatura preconizada pelo IPCC, com a mudança em escala global (a escala e dimensão do bem jurídico sistema climático), e normalmente ao longo de um extenso período de tempo, as ciências de atribuição de evento extremo e a de atribuição de impactos lidam com formas de mudanças temporal e espacialmente distintas.

Os estudos de atribuição de impacto, como alertam Michel Burger, Jessica Wentz, e Radley Horton, também levam em conta variáveis – isto é, características de sistemas humanos – que não fazem parte do conceito científico de sistema climático. Às vezes, por isso mesmo, são referidos pela ciência como “variáveis exógenas”. Exemplificam com a consideração de um estudo que examine a relação entre as mudanças climáticas, uma onda de calor específica e os cálculos dos impactos na saúde pública da população afetada por aquela onda de calor em concreto. Neste caso, reforçam que o estudo precisaria levar em conta ambas as variáveis, sejam as climáticas (por exemplo, temperatura e umidade), bem como variáveis não climáticas (por exemplo, fatores de risco da população para morbidades relacionada ao calor, faixa etária, acesso a instalações com ar condicionado e serviços públicos de emergência) para delimitar-se em concreto até que ponto as mudanças climáticas causaram ou contribuíram para os resultados prejudiciais de saúde observados especificamente na comunidade afetada pela onda de calor.

Portanto, é fundamental distinguir estes ramos de estudo da ciência de atribuição, a bem de não se confundir, em consequência, a noção de dano climático direto enquanto dano afeto ao modo de funcionamento, como um todo, do sistema climático. Este é o dano cuja causalidade é dada como certa e cuja origem é identificada nas emissões antrópicas de gases de efeito estufa, mas igualmente

existem demais modalidades danosas que podem se relacionar, em maior ou menor extensão, com a afetação do funcionamento do sistema climático.

É fundamental, aliás, no presente momento, não mesclar e tratar os ramos e as modalidades de pesquisa científica relacionadas às atribuições causais das mudanças climáticas e ao espectro amplo de danosidades correspondentes como se fossem todas expressões sinônimas ou equivalentes, e que todas servissem a fins idênticos ou ao menos similares. Não são, e ter essa premissa de conhecimento bem estabelecida é hoje também um dever que se impõe a todos que operam juridicamente com a temática.

Ao longo deste capítulo se espera delimitar, a partir da definição de dano climático de *per se*, *it self* ou dano climático direto (o dano sofrido pelo macrobem sistema climático), e dos danos que indiretamente se relacionam com a exacerbação das mudanças climáticas antropogênicas (os danos climáticos indiretos), a importância de cada uma das modalidades de ciência de atribuição em auxílio à comprovação da causalidade natural, suas possíveis e subsequentes conversões em causalidades jurídicas. É dizer, o quanto elas já colaboram, e tendem a auxiliar cada vez mais, ao deslinde do nexos causal quando este for objeto de análise no âmbito da litigância climática.

Antes disso, contudo, firma-se que o consenso e uso da expressão “fato estabelecido” pelo AR6 ao designar que o aquecimento do sistema climático é gerado por causa (é causado por) ação antrópica foi afirmado à categoria aqui citada da ciência de atribuição das mudanças climáticas⁶³⁰. E é na causalidade linear e direta entre a fonte antrópica e os efeitos deletérios sentidos, em sua unidade planetária, pelo sistema climático, que ora se firma um segundo elemento que particulariza por completo o dano climático enquanto dano diretamente sofrido pelo próprio sistema climático, o dano *de per se*.

Existe e se deve ser capaz de juridicamente reconhecer que há um dano diretamente afeto ao sistema climático enquanto análise de funcionalidade de seus

⁶³⁰ A expressão fato estabelecido também foi utilizada pelo AR6 para designar que a maior ocorrência, intensidade e severidade de eventos climáticos extremos era decorrência da ação humana que aqueceu o sistema climático, consoante constou no Capítulo 11 do Relatório do GT I do IPCC. SENEVIRATNE, Sonia I.; ZHANG, Xuebin. Weather and climate extreme events in a changing climate. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap. 11. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter11.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

elementos naturais, sua capacidade de resposta autônoma ao acumulado das perturbações antrópicas recebidas (a tolerabilidade do sistema), e o abalo correspondente à resiliência da humanidade, enquanto totalidade considerada e destinatária do interesse normativo de manutenção de um padrão de funcionamento do sistema que seja compatível com a vida humana, atual e futura. E que, a par deste dano único, verdadeiramente de dimensão planetária, existem muitas outras modalidades de danos que afetam outros bens jurídicos (vida, saúde, patrimônio, etc.) e indiretamente guardam maior ou menor relação causal com o incremento das mudanças climáticas antropogênicas (são danos climáticos indiretos).

Aliás, é elementar observar que estes danos que indiretamente se relacionam à exacerbação do aquecimento do sistema climático, independem, a rigor, da aferição científica (e probatória em juízo) da consumação do dano climático direto para igualmente se verem consumados. A ocorrência de eventos climáticos extremos, por exemplo, ainda que localizados em pequenas extensões geográficas, desencadeiam danos de toda ordem a recursos naturais, a pessoas e a bens patrimoniais, assim como mudanças lentas observadas em componentes do sistema, como o derretimento de áreas de neve e a elevação do nível dos oceanos, são suscetíveis de gerarem danos às construções e às suas respectivas populações costeiras, que vão desde a necessidade de pequenos reparos em suas moradias, mas que podem culminar com um autêntico dano existencial⁶³¹, relacionado à perda definitiva de espaços territoriais, e dos vínculos culturais e afetivos que esta perda ocasiona.

Portanto, importa juridicamente fixar – e apartar – toda a miríade de danos que guardam relação indireta com a funcionalidade do sistema climático, do dano que genuinamente se constitui como um dano climático porque atinge de modo direto a funcionalidade do sistema em sua totalidade considerada. Nisso, é igualmente elementar perceber-se que o dano climático direto é o único dano relacionado à exacerbação das mudanças climáticas que possui dimensão global/planetária, que incide sobre o bem jurídico erigido pelo Direito das Mudanças Climáticas em sua completude, e que assume a forma em que o mesmo se constitui, uma totalidade global.

Ademais, há ainda uma terceira particularidade que imprime uma conotação jurídica única à danosidade climática direta, e que envolve as características

⁶³¹ Sobre o dano existencial, confira-se: STEIGLEDER, Annelise. Desterritorialização e danos existenciais. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 24, n. 96, p. 47–79, out./dez. 2019.

específicas a serem consideradas sobre os gases de efeito estufa. Neste aspecto, é imprescindível a esmerada compreensão de que tais gases foram, há muito, reconhecidos cientificamente como agentes causadores de alteração prejudicial na funcionalidade do sistema e, de modo indireto, como elementos prejudiciais à sadia vida humana.

3.1.1.2 A consideração dos gases de efeito estufa como agentes causadores de efeitos deletérios à funcionalidade do sistema climático

Como se pontuou, a fonte ou origem hábil a causar impactos prejudiciais ao bem jurídico sistema climático, em razão do abalo às suas condições de funcionalidade propícias e compatíveis com a vida humana na forma em que é conhecida, desde a origem das pesquisas científicas sobre o tema, já fora identificada de modo esmerado pelo sumo científico sobre mudanças climáticas: são as emissões antrópicas de gases de efeito estufa e as supressões de sumidouros.

Na realidade posta em 2022, aliás, não há mais qualquer margem para dúvida científica (que se impõe ser convertida em jurídica) em considerar, portanto, que os gases de efeito estufa são fatores causadores de alteração na funcionalidade do sistema climático e, por conseguinte, enquadráveis perfeitamente na noção jurídica de agentes de poluição.

A confusão conceitual que, por algum tempo, de fato permitiu interpretações divergentes sobre o enquadramento, principalmente, do dióxido de carbono como um agente “poluente”, decorre de uma leitura fechada e restrita ao próprio termo e noção do que seja um poluente. Uma imprecisão que nada mais enaltece do que a míope visão antropocêntrica do próprio conceito de poluição, centrando-se na exigência de estar presente um aspecto de afetação direta à saúde e ao bem-estar humanos como requisitos elementares para que se rotulasse, por exemplo, o dióxido de carbono (CO₂) como um poluente.

Ora, não é diretamente aspirando dióxido de carbono que os malefícios à saúde humana se manifestam. O CO₂ não causa este tipo ou perfil de poluição. Ele não se constitui em partículas e, ao mesmo tempo, não remete à poluição atmosférica como concepção restrita de padrões de qualidade do ar para o desfrute dos seres humanos.

O malefício que causa o CO₂, assim como demais gases de efeito estufa nunca foi, e nem será, uma consideração tão somente sobre índices de poluição atmosférica

como análise restrita de sua repercussão aos seres humanos e demais seres vivos, e tampouco sobre a poluição da camada de ar mais próxima à superfície. Quando se fixou o bem jurídico objeto de proteção em matéria de mudanças climáticas como sendo o resguardo do sistema climático, a noção de poluição a ser conduzida pelo sistema Direito, obviamente que lhe é distinta e particular. Isto também precisaria restar bem assentado.

A correta compreensão da noção de poluição, no âmbito do Direito das Mudanças Climáticas, refere-se à assimilação quanto à capacidade dos gases de efeito estufa afetarem e, portanto, desregularem, ao se concentrarem e não se dispersarem em um dos componentes do sistema, a atmosfera, todo o modo de funcionamento do sistema climático, do qual direta e linearmente depende de um nível de concentração destes gases para não se aquecer em um ritmo acelerado. É o aquecimento do sistema climático como um todo (atmosfera, superfície terrestre, oceanos, criosfera e biosfera) causado pelo aumento da concentração de gases na atmosfera, que comprovadamente alterou de modo adverso (portanto, deletério) os demais elementos do sistema, em efeitos combinados, cumulativos e agregados. E depende a humanidade, diretamente como premissa não só de saúde e de bem-estar, mas como verdadeira condição existencial, que o sistema climático esteja funcionando em um modo compatível com a condição humana conhecida.

A degradação ambiental que resulta das emissões de gases de efeito estufa, portanto, é de outra ordem. E é um atesto de que, sim, a temática das mudanças climáticas exige do sistema Direito uma reflexão pormenorizada sobre a própria noção de poluição.

Nesse sentido, a identificação escorreita de que um conjunto de gases exacerbaria o chamado efeito estufa natural, é uma informação que procede do sumo científico sobre mudanças climáticas. E ela já foi assentada desde o primeiro relatório do IPCC em 1990. Há mais de três décadas, portanto, a comunidade científica que se debruça a estudar as mudanças climáticas antropogênicas afirma como fundamental a manutenção de determinados níveis de concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Considerando a afetação do sistema climático pela emissão dos gases como uma afetação de dimensão planetária, a sua decodificação ao plano normativo teria que ser nesta escala. E esta já foi feita.

É da própria Convenção – norma fundacional – que deriva diretamente a consideração dos gases de efeito estufa como potenciais causadores de significativa degradação do modo de funcionamento do sistema climático. Reconhecia a

Convenção que este potencial deletério é de alcance planetário, e fixaria inclusive como seu objetivo primordial a estabilização do nível de concentração destes gases na atmosfera da Terra, como premissa inafastável de resguardo, atual e futuro, de um sistema climático compatível com a vida humana.

A indicação científica inicialmente posta pelo primeiro relatório de avaliação elaborado pelo IPCC em 1990 era para que se estabilizassem os níveis de emissões em escala global, aos padrões de 1990. O comando científico atualizado detalha que esta exigência implica, no curto prazo, que se neutralizem por completo as emissões com absorções até meados do século, e que se alcem emissões negativas em um futuro próximo. Todas as providências são prescritas pela comunidade científica e exigem um alcance planetário de cumprimento.

Portanto, também é fundamental assimilar que nenhuma legislação comunitária, nacional, ou subnacional poderia estabelecer, por si só, os parâmetros ou limites planetários de emissões de gases de efeito estufa e de suas concentrações respectivas. Cada normatização sobre os limites de emissões de gases de efeito estufa (em países, em setores produtivos específicos, etc.), reporta-se a suas esferas de abrangência e áreas de jurisdição respectivas. E estas deveriam ser capazes de regularem exigências que espelhassem as demandas postas pela informação científica, em constante atualização.

Atualmente, no plano interno de cada nação e mesmo no âmbito comunitário, portanto, o que sucede são exigências que demandas regulatórias e normativas sobre emissões de gases de efeito estufa se alinhem com a demanda científica de alcance de um cenário de neutralidade de emissões em meados deste século, evoluindo a regulação dos setores emissivos para acompanhar as necessidades mitigatórias reais. As próprias exigências também já evoluíram com a exacerbação do fenômeno das mudanças climáticas. Em um primeiro plano ou momento, poderiam estar restritas a fixação, por exemplo, de padrões de emissões sobre determinados setores de atividades, como é corrente o controle sobre as emissões veiculares.

Mas atualmente, percebe-se, já existem exigências em concreto que vão muito além de apenas regular padrões de emissões veiculares. No âmbito da União Europeia, por exemplo, os Estados-Membros aprovaram que a partir de 2035 apenas serão registados automóveis e veículos comerciais que não emitam CO₂⁶³², sendo

⁶³² Noticiando a aprovação da norma europeia que proíbe a fabricação de veículos movidos a combustíveis fósseis após 2035, confira-se: EU agrees new cars must be emissions-free after 2035.

proibida a fabricação de novos veículos movidos apenas a combustível fóssil. Similar legislação foi aprovada pelo Estado norte-americano da Califórnia. A regra, emitida pelo Conselho de Recursos Aéreos da Califórnia, exigirá que todos os carros novos vendidos no Estado até 2035 estejam livres de emissões de gases de efeito estufa, como dióxido de carbono. A regra também estabelece metas provisórias, exigindo que 35% dos novos veículos de passageiros vendidos até 2026 produzam zero emissões. Esse requisito sobe para 68% até 2030⁶³³. Seguindo os passos da Califórnia, o Estado de Nova Iorque igualmente aprovou a exigência de que todos os veículos novos vendidos no Estado sejam veículos elétricos até 2035, e os requisitos se aplicam a todos os carros novos, picapes e SUVs. A legislação A.4302/S.2758 estabelece como meta que todos os carros e caminhões novos vendidos no Estado de Nova Iorque tenham emissões zero até 2035⁶³⁴. Os Estados da Califórnia e de Nova Iorque, juntos, respondem por cerca de 18% do total de veículos registrados nos Estados Unidos⁶³⁵.

De outra parte, tampouco afasta a condição dos gases de efeito estufa como agentes causadores de degradação ambiental eventual discussão interna no plano de uma nação ou mesmo de entes subnacionais sobre de quem seja a atribuição de regular as emissões de gases de efeito estufa de setores e seus processos produtivos. No contexto norte-americano, recentemente afirmou a Suprema Corte do país ao apreciar a ação *West Virginia v. EPA*⁶³⁶, que a agência de proteção ambiental norte-americana (EPA) teria excedido em suas atribuições como agência ao propor um plano de energia que implicaria mudanças significativas na base do setor. Uma

Deutsche Welle DW, Bonn, June 29, 2022. Disponível em: <https://www.dw.com/en/eu-agrees-new-cars-must-be-emissions-free-after-2035/a-62296555>. Acesso em: 04 out. 2022.

⁶³³ Noticiando a decisão do Estado da Califórnia, confira-se: DAVENPORT, Coral; FRIEDMAN, Lisa; PLUMER, Brad. California to ban the sale of new gasoline cars. **The New York Times**, New York, Aug. 24, 2022. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2022/08/24/climate/california-gas-cars-emissions.html>. Acesso em: 04 out. 2022.

⁶³⁴ Noticiando a decisão da governadora do Estado de Nova Iorque Kathy Hochul, confira-se: NEW YORK STATE GOVERNMENT. **In advance of climate week 2021, Governor Hochul announces new actions to make New York's transportation sector greener, reduce climate-altering emissions**. New York, Sep. 8, 2021. Disponível em: <https://www.governor.ny.gov/news/advance-climate-week-2021-governor-hochul-announces-new-actions-make-new-yorks-transportation>. Acesso em: 04 out. 2022.

⁶³⁵ Dados sobre o total de veículos registrados por Estado americano no ano de 2020 podem ser consultados em: CARLIER, Mathilde. **Automobile registrations in the United States in 2020, by state**. New York: Statista, Jan 18, 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/196010/total-number-of-registered-automobiles-in-the-us-by-state/>. Acesso em: 04 out. 2022.

⁶³⁶ Íntegra do julgamento proferido pela Suprema Corte dos Estados Unidos em 30 de junho de 2022 ao apreciar o caso *West Virginia v. EPA* pode ser consultado diretamente no sítio eletrônico da Suprema Corte dos Estados Unidos, em: UNITED STATES. Supreme Court. **West Virginia et al. v. Environmental Protection Agency et al.** Washington, DC, June 30, 2022. Disponível em: https://www.supremecourt.gov/opinions/21pdf/20-1530_n758.pdf. Acesso em: 06 jul. 2022.

regulação desta dimensão e abrangência em específico, pela decisão, seria uma atribuição do Congresso dos Estados Unidos, ultrapassando as competências regulatórias da EPA. No julgado, todavia, em momento algum infirmou-se o já posto em decisões anteriores sobre o tema, no sentido de considerar os gases de efeito estufa como poluentes, e tampouco afastou-se as atribuições da EPA norte-americana para regular tais emissões em outros contextos.

A definição, portanto, no plano interno de cada nação, sobre a quem compete regradar as emissões e conduzir planos de descarbonização, em nada abala a informação científica, que é de escala e de dimensão planetária, de que foram, são e serão as emissões de gases de efeito estufa, em seu somatório global e ao não se dispersarem na atmosfera, os agentes que afetam em cadeia e com efeito cascata todo o modo de funcionamento do sistema climático.

É evidente, a propósito, que alguns regimes normativos podem ser mais restritivos na compreensão do sentido que comporta o termo poluição em matéria ambiental e mesmo em saúde pública. A noção adequada de poluição, no contexto das mudanças climáticas, deveria ser buscada, todavia, na informação científica, sempre. Esta, felizmente, é a compreensão jurídica no contexto pátrio.

No regime e arcabouço normativo ambiental brasileiro, desde 1981, mesmo antes da Constituição Federal de 1988, a concepção sobre o que se poderia considerar juridicamente como poluição já foi muito além de um olhar antropocêntrico restrito. O artigo 14 da lei 6938/81 nominou como poluição, em seu artigo 3º, a degradação que atinge a qualidade ambiental. O legislador brasileiro já teve, desde 1981, uma visão sistêmica do que o termo “poluição” deveria ser capaz de englobar⁶³⁷.

A própria expressão do gênero amplo do dano ambiental, portanto, como outrora já advertira o Ministro Herman Benjamin⁶³⁸ “[...] serve tanto para designar lesões e alterações nocivas ao meio, como os efeitos que tais alterações podem provocar na saúde das pessoas em seus bens e interesses”.

⁶³⁷ Segundo Paulo Affonso Leme Machado, nesse conceito são protegidos o homem e sua comunidade, assim como o patrimônio público e o privado, o lazer e o desenvolvimento através de diferentes atividades, e também a flora e a fauna (biota), a paisagem e os monumentos naturais, inclusive os arredores naturais desses monumentos. Argumenta, inclusive, que os locais de valor histórico ou artístico podem ser enquadrados nos valores estéticos em geral, cuja degradação afetaria também a qualidade ambiental. MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 7. ed. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros, 1998.

⁶³⁸ BENJAMIN, Antonio Herman de. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. **Revista de direito Ambiental**, São Paulo, ano 3, n. 9, p. 48-49, jan./mar. 1998.

A noção jurídica de poluição, no Brasil, já foi desde a PNMA ampla, multidimensional, sendo conceituada como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que – direta ou indiretamente – implicassem nas consequências postas nos itens que complementam o artigo 3º da Política Nacional de Meio Ambiente.

A poluição, na concepção normativa brasileira, é a degradação da qualidade ambiental, que direta ou indiretamente, afete uma série de bens jurídicos. É poluição tanto a degradação que prejudique a saúde, a segurança e o bem-estar da população, como também é poluição a degradação da afetação que cria condições adversas às atividades sociais e econômicas, que afeta desfavoravelmente a biota, que afeta apenas as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, e também aquela que lança matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Tampouco, aliás, se ignora que muitas modalidades de poluição são pré-estabelecidas pela legislação brasileira, quando sua aferição comporta essa análise em nosso espaço e esfera de atuação. São uma avaliação normativa do atendimento das atividades aos parâmetros estabelecidos. Há níveis estabelecidos de poluição sonora, de poluição do solo, de contaminação hídrica, reguladas por variadas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), a exemplo das Resoluções de números 1 e 2, de 1993, e de números 418 e 420, de 2009.

De outra parte, em ações judiciais afetas à discussão específica da regulação sobre os gases de efeito estufa, o que se observa, no mais das vezes, é o debate sobre a quem compete regular os padrões de emissões destes gases, insurgindo-se autores contra eventual resistência, por exemplo, das agências de regulação nacionais ou subnacionais em definirem os níveis ou os padrões nas áreas sujeitas ao seu regramento. E isto porque esta é justamente a parcela de atuação que cumpre a cada regime regulatório doméstico ou comunitário assentar.

Assim acaba de suceder, à guisa de exemplificar-se, no caso *Bushfire Survivors for Climate Action Incorporated vs. Environmental Protection Authority*, ação que tramitou perante o Poder Judiciário na Austrália.

Em 20 de abril de 2020, a *Bushfire Survivors for Climate Action* moveu um processo para obrigar a Autoridade de Proteção Ambiental de Nova Gales do Sul, na Austrália, a regular as emissões de gases de efeito estufa em sua área de atuação. Os demandantes alegaram que foram prejudicados por incêndios florestais que foram mais intensos em razão das mudanças climáticas. O caso foi apresentado com

fundamento na Lei de Operações de Proteção ao Meio Ambiente de Nova Gales do Sul, norma que exige que a Autoridade de Proteção Ambiental "desenvolva objetivos, diretrizes e políticas de qualidade ambiental para garantir a proteção do meio ambiente". Embora a estrutura da Política de Mudanças Climáticas de Nova Gales do Sul endosse o Acordo de Paris e contenha um objetivo de longo prazo aspiracional de atingir zero emissões líquidas até 2050, a Autoridade de Proteção Ambiental de Nova Gales do Sul ainda não havia desenvolvido, internamente, as diretrizes ou uma política para regular os gases de efeito estufa consistentes com a pretensão de limitar o aumento da temperatura global a 1,5 graus Celsius.

Em 26 de agosto de 2021, o Tribunal ordenou que a Autoridade de Proteção Ambiental de Nova Gales do Sul (EPA) desenvolva objetivos, diretrizes e políticas de qualidade ambiental para garantir a proteção do meio ambiente contra as mudanças climáticas. A Corte considerou que o dever da Ré de desenvolver instrumentos de proteção ambiental inclui o dever de desenvolver instrumentos de proteção às mudanças climáticas. A Corte apontou as provas apresentadas em juízo, assim como os relatórios do IPCC nos quais ela se baseou, para concluir que "a ameaça ao meio ambiente da mudança climática é de magnitude suficientemente grande e impacto suficientemente grande para ser uma conta a qual o meio ambiente precisa ser protegido". A EPA, segundo a decisão, falhou em cumprir seu dever de proteger dessa ameaça porque nenhum dos instrumentos que apresentou forneceu adequadamente proteção contra as mudanças climáticas. Os documentos apresentados não foram preparados pela EPA ou foram "direcionados para causas ou consequências secundárias ou fontes insignificantes das mudanças climáticas".

No contexto brasileiro, em maio de 2022 sobreveio decisão do Tribunal de Justiça do Estado de Goiás, nos autos de ação civil pública ajuizada pelo Ministério Público de Goiás (MPGO), sendo concedida medida liminar determinando ao Estado que elaborasse e apresentasse em juízo, no prazo de 180 dias, um amplo Plano de Controle de Emissões Atmosféricas (PCEA). Nele, o Estado de Goiás deverá implementar instrumentos de política pública ambiental de monitoramento e controle da poluição atmosférica e de mudanças climáticas, incluindo inventário de emissões de gases de efeito estufa. Na decisão, o Tribunal considerou presentes os requisitos para o deferimento do pleito, e ainda ressaltou que o perigo da demora consistia no

dever de controle de emissão de ruídos e gases poluentes, controle esse que já deveria ter sido implementado há muitos anos⁶³⁹.

De outra parte, não se deixa de ter presente o potencial malefício direto à saúde humana que pode sim ser gerado pela emissão de um gás de efeito estufa como o metano (CH₄), o qual, caso inalado, afeta diretamente a saúde humana. Apenas ressalta-se que não é este o aspecto ou característica central que importa à consideração do metano como um agente poluente e, por conseguinte, como fonte hábil à danosidade climática direta em específico. É a capacidade de afetação direta à funcionalidade do sistema climático (ao macrobem ambiental) o dado central que importa nesta consideração. É o efeito global, portanto, que o somatório e não dispersão dos gases de efeito estufa causa em todos os componentes do sistema.

A propósito, recente relatório⁶⁴⁰ sobre a avaliação global do metano, elaborado pela *Climate and Clean Air Coalition* (CCAC) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), reportou que medidas direcionadas à redução de metano disponíveis, juntamente com medidas adicionais que contribuem para metas prioritárias de desenvolvimento, poderiam, segundo a avaliação, reduzir simultaneamente as emissões de metano causadas pelo homem em até 45%, ou 180 milhões de toneladas por ano (Mt/ano) até 2030. Esta redução, caso obtida, segundo o Relatório evitaria quase 0,3 °C de aquecimento global até a década de 2040 e complementaria os esforços de mitigação das mudanças climáticas de longo prazo. Concomitantemente evitaria, a cada ano, 255.000 mortes prematuras, 775.000 visitas hospitalares relacionadas à asma, 73 bilhões de horas de trabalho perdido por calor extremo e 26 milhões de toneladas de perdas de colheitas em todo o mundo.

As descobertas desta avaliação são o resultado de modelagem que usou cinco modelos climáticos globais para avaliar as mudanças no sistema climático e nas concentrações de ozônio na superfície, após reduções nas emissões de metano. Os resultados da modelagem permitem a avaliação dos impactos das emissões de metano e os benefícios das estratégias de mitigação não apenas para as mudanças

⁶³⁹ Consulta a peças e decisões proferidas na ação Ministério Público do Estado de Goiás v. Governo de Goiás podem ser feitas em: Ministério Público. RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. JusClima2030. **Litígios climáticos**. Porto Alegre, 2022a. Acesso em: Disponível em: <http://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/>. Acesso em: 04 out. 2022.

⁶⁴⁰ The report, “Global methane assessment: benefits and costs of mitigating methane emissions, pode ser consultado em: KUYLENSTIERNA, Johan C. I.; MICHALOPOULOU, Eleni; MALLEY, Chris. Global methane assessment: benefits and costs of mitigating methane emission. **Sey**, Heslington, 6 May 2021. <https://www.sei.org/publications/global-methane-assessment/>. Acesso em: 27 fev. 2022.

climáticas, mas para a qualidade do ar aos seres vivos, a saúde pública humana, a agricultura e outros benefícios de desenvolvimento.

Tampouco se ignora que a queima de combustíveis fósseis gera o expelir de componentes químicos, como mercúrio e mesmo materiais particulados, que implicam diretamente no aumento do registro de ocorrências como asma e outras moléstias respiratórias em humanos. Sabe-se, ao revés, que a redução da queima de matéria fóssil traz co-benefícios diretos à saúde humana, conforme apontam há anos inúmeras pesquisas científicas⁶⁴¹. Publicado anualmente, o relatório *Lancet Countdown on health and Climate Change*⁶⁴² é uma colaboração internacional e multidisciplinar, dedicada a monitorar o estágio da saúde humana com a evolução das mudanças climáticas. Os 44 indicadores do relatório de outubro de 2021 expõem um aumento ininterrupto dos impactos na saúde humana em razão das mudanças climáticas, e uma resposta atrasada e inconsistente dos países ao redor do mundo.

O que se reforça, contudo, é que a avaliação sobre a danosidade climática, o dano diretamente impingido ao sistema e à sua funcionalidade, não é e nunca foi uma avaliação sobre a noção de poluição enquanto implicação direta à saúde e ao bem-estar da espécie humana. A humanidade como um todo é indiretamente afetada pelo abalo à funcionalidade do sistema climático (hoje, um abalo que é de ordem existencial), e este é o dado científico que, reportado à noção jurídica, definitivamente coloca os gases de efeito estufa na condição de poluentes.

Percebendo e materializando estas diferentes dimensões de poluição (direta e indireta) implicadas pela emissão de gases de efeito estufa, é elucidativa – e aclaradora – a decisão proferida pela Justiça Federal do Rio Grande do Sul em agosto de 2022, no bojo de ação civil pública que postulava a anulação de audiência pública no âmbito do licenciamento de um projeto de mina de carvão no Estado. Entre os motivos que justificaram a nulidade da forma como o procedimento administrativo estava transcorrendo, a Magistrada Federal gaúcha expressamente observou, em apartado, que tanto não havia sido considerado, pela autoridade administrativa, o impacto das emissões do projeto no sistema climático, a partir de uma análise do

⁶⁴¹ ANENBERG, S. C. *et al.* Global air quality and health co-benefits of mitigating near-term climate change through methane and black carbon emission controls. **Environ Health Perspect**, [S. l.], v. 120, n. 6, p. 831–839, Jun. 2012.

⁶⁴² Íntegra do Relatório *The Lancet Countdown on health and climate change* disponível em: THE LANCET Countdown on health and climate change. **The Lancet**, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.thelancet.com/countdown-health-climate>. Acesso em: 24 jun. 2022.

mesmo enquanto alinhamento às demandas do Acordo de Paris e à contribuição nacionalmente determinada, quanto à ausência de análise administrativa do impacto das emissões à saúde humana, em ofensa ao balizamento proposto pela Resolução Conama 491/2018.

Ao assim pontuar, a decisão enaltece que há uma análise distinta sobre a noção de poluição enquanto afetação da funcionalidade do sistema climático em sua integralidade, a qual corre em paralelo e de modo concomitante a uma perspectiva de análise mais restritiva sobre a consideração da afetação direta à saúde humana em razão das emissões de gases de efeito estufa. E justamente a análise macro e integral do abalo à funcionalidade do sistema climático em razão da ação antrópica emissora é a análise que conforma a noção de dano climático enquanto dano de igual dimensão e de aferição em concreto.

Logo, uma vez assentadas as particularidades que necessariamente conformam e especificam a danosidade climática enquanto modalidade de dano que é diretamente experimentado pelo macrobem jurídico sistema climático, pode-se passar aos raciocínios seguintes, que se dispõem a depurar os elementos constitutivos do dano climático, da forma em que já assentados na normatização vigente, seja pelo regime jurídico internacional, seja pela legislação pátria, que a ele se reportou.

Importará, por conseguinte, observar que, em larga medida, a construção da noção jurídica de dano climático, enquanto dano diretamente impingido ao bem sistema climático e ao seu modo de funcionamento, já está posta normativamente (no âmbito da Convenção-Quadro e no plano nacional), e o que nesta escrita se passa a proceder é tão somente alguns esclarecimentos teóricos aos muitos desdobramentos jurídicos, atuais e futuros que, aclarado este conceito e premissa – dano climático –, dele certamente derivarão.

A noção de dano climático direto, como adiante se passa a detalhar, assenta-se a partir da fonte normativa maior do Direito das Mudanças Climáticas, a UNFCCC, a '*constitution-like*' norma das mudanças climáticas, na feliz expressão cunhada por Kyle Danish⁶⁴³. A leitura e a interpretação de seus dispositivos, que adiante se realiza, confirmam por completo tal assertiva. Da mesma forma, considerado que as normas

⁶⁴³ DANISH, Kyle. The international climate change regime. In: GERRARD, Michael B.; FREEMAN, Jody (ed.). **Global climate change and U. S. Law**. 2nd ed. [S. l.]: American Bar Association. Section of Environment, Energy and Resources. 2014. chap. 2, p. 37-79

brasileiras, em distintas esferas, acolheram a reproduziram as definições constantes na UNFCCC, vê-se que de modo expresse endossaram e incorporaram o conceito de dano climático oriundo da ordem jurídica internacional.

3.2 A DEFINIÇÃO DO CONCEITO JURÍDICO DE DANO CLIMÁTICO A PARTIR DA CONVENÇÃO-QUADRO E DO REGIME NORMATIVO NACIONAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Pois bem, autores que se dedicaram em depurar o contexto e o sentido normativo que advém do conteúdo da Convenção concluem⁶⁴⁴ que um dever jurídico anexo ao momento da assinatura e posterior entrada em vigor da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima foi o de declarar inequivocamente, e em escala global, que as atividades humanas estavam aumentando substancialmente as concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa, que esses aumentos exasperavam o efeito estufa natural, e que isso resultaria, em média, em um adicional aquecimento da superfície e da atmosfera da Terra, podendo então afetar adversamente o sistema climático global, seus ecossistemas naturais e a humanidade.

Consoante reforça Douglas Kysar⁶⁴⁵, tomando-se o marco de elaboração da UNFCCC como um instrumento jurídico concebido a partir de um amplo consenso da comunidade mundial, deve ser o mesmo considerado um indicador de quando a percepção de possíveis impactos prejudiciais decorrentes das emissões antrópicas de gases de efeito estufa se tornaram razoavelmente prováveis e previsíveis, de forma que o surgimento de um dever jurídico de cuidado para evitar uma ofensa perigosa ao sistema climático deve ser considerado como surgindo neste contexto e momento temporal.

Na linguagem utilizada pela Convenção, todavia, reconhece-se que não houve o uso direto da expressão “dano climático”⁶⁴⁶ ou mesmo de “dano ao sistema

⁶⁴⁴ KYSAR, Douglas A. What climate change can do about tort law. **Environmental Law**, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 5, 2011. Disponível em: https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4847&context=fss_papers. Acesso em: 14 out. 2021.

⁶⁴⁵ GALPERIN, Joshua; KYSAR, Douglas A. Uncommon law: judging in the anthropocene. **U. of Pittsburgh Legal Studies Research Paper**, Cambridge, n. 33, July 13, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3650360>. Acesso em: 10 set. 2021.

⁶⁴⁶ Semelhante observação quanto à lacuna da UNFCCC em reportar de modo direto o conceito de dano climático é feita por Christina Voigt em análise sobre os danos passíveis de serem relacionados às mudanças climáticas. Reconhecia a pesquisadora norueguesa, redigindo em 2016,

climático”. A menção e uso da expressão “dano”, aliás, é feita apenas duas vezes em todo o texto da Convenção.

Uma ainda em seu preâmbulo⁶⁴⁷, quando reforçada a soberania dos Estados partes na exploração de seus recursos naturais e a correlata responsabilidade destes em assegurarem que as atividades sob sua jurisdição não viriam a causar danos ao meio ambiente de outros Estados, confirmando-se a incidência da regra “*no-harm*” consagrada em matéria de Direito Internacional⁶⁴⁸⁶⁴⁹. E há apenas uma segunda referência, quando é feita a menção direta à expressão dano no princípio 3 do artigo 3º, sendo reconhecida a possibilidade de incidência do princípio da precaução também em matéria de mudanças climáticas, determinando-se que as Partes da Convenção deveriam adotar medidas de precaução para prevenir, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos.

O artigo, nesse sentido, referia que quando surgissem “ameaças de danos sérios ou irreversíveis”, a falta de plena certeza científica não deveria ser usada como razão para postergar essas medidas. O dispositivo, contudo, igualmente não esclarecia a que tipo de “danos sérios ou irreversíveis” estava se referindo.

A ausência de menção explícita e direta ao termo dano climático, contudo, nos termos da UNFCCC, de forma alguma deve ser tomada como óbice impeditivo ao reconhecimento de sua existência e a necessidade, portanto, de uma tutela

que ainda seria preciso aclarar melhor a definição de danos climáticos, e que abordagens que relacionavam análises sobre riscos relacionados a desastres eram até então utilizadas na tentativa de definir os contornos da danosidade climática. VOIGT, Christina. Climate change and damages. In: CARLARNE, Cinnamon P. **The Oxford handbook of international climate change law**. Northamptonshire: Oxford University Press, 2016. cap. 21, p. 464-494.

⁶⁴⁷ Lembrando também que os Estados, em conformidade com a Carta das Nações Unidas e com os princípios do Direito Internacional, têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos segundo suas políticas ambientais e de desenvolvimento e a responsabilidade de assegurar que atividades sob sua jurisdição ou controle não causem dano ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites da jurisdição nacional.

⁶⁴⁸ De acordo com o direito internacional, reconhece-se que todos os Estados têm o dever legal de prevenir a ocorrência de danos ambientais transfronteiriços (a *no-harm rule*). Esta obrigação foi reconhecida pela primeira vez em 1907, no julgamento do caso *Trail Smelter*, quando um Tribunal Arbitral estabeleceu que, pelos princípios consagrados em Direito Internacional, nenhum Estado teria o direito de usar ou permitir o uso de seu território de maneira que pudesse causar danos ambientais no seu ou no território de outros Estados. Sobre o caso, consulte-se: UNITED NATIONS. **Trail Smelter Case** (United States v Canadá). Reports of International Arbitral Awards. [S. l.], 2006. v. 3, p. 1905-1982. Disponível em: https://legal.un.org/riaa/cases/vol_III/1905-1982.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁶⁴⁹ A Declaração de Estocolmo sobre o meio ambiente humano, firmada em junho de 1972, em seu princípio 21, estabelece que os Estados têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos, de acordo com a sua política ambiental, desde que as atividades levadas a efeito, dentro de sua jurisdição ou sob seu controle, não prejudiquem o meio ambiente de outros Estados ou de zonas situadas fora de toda a jurisdição nacional. A mesma regra é expressa em quase idêntica redação no Princípio 2 da Declaração do Rio de 1992.

juridicamente apropriada ao mesmo. Na medida em que se reconhece que a proteção intergeracional do sistema climático foi erigida à condição de bem jurídico pelo regime normativo internacional das mudanças climáticas (e igualmente pelos regimes jurídicos nacionais, comunitários e subnacionais que lhe sucederam e a ela diretamente se reportaram), corolário deste reconhecimento será a afirmação de que o mesmo contempla a aferição da lesão ou da ameaça de lesão ao bem jurídico tutelado.

No contexto do gênero amplo da danosidade ambiental, aliás, é cediço que tampouco houve uma definição normativa, à guisa de exemplificar, no âmbito da legislação pátria, e que sua conceituação é feita a partir, principalmente, de inferências⁶⁵⁰. São compiladas tanto às previsões normativas que guardam relação direta com a identificação de seus contornos, a exemplo da Instrução Normativa 01/86⁶⁵¹ e da Lei n. ° 6.938/81 (PNMA), onde se definiram as noções jurídicas, no regime legal brasileiro, de degradação e de poluição ambientais, bem como mediante a construção doutrinária e jurisprudencial que lhe conferem o âmbito de significação jurídica relevante⁶⁵².

Sucedede de modo similar com o dano climático. Ainda que a base informacional à conformação de seu conceito pelo Direito provenha do sumo das informações científicas, compiladas principalmente pelos Relatórios do IPCC, é evidente que o conceito jurídico de dano é o resultado de uma necessária assimilação e tradução jurídica da informação científica, sendo ofício dos operadores do Direito identificar e conformar os elementos de sua conceituação escoreita. A ciência vai até onde é o

⁶⁵⁰ LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. p. 80.

⁶⁵¹ A Resolução Conama 01/86, de 01 de janeiro de 1986, conceitua impacto ambiental: considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF: CONAMA, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br/wizard/docs/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20N%C2%BA001.1986.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁶⁵² Conforme alerta Carvalho, a legislação brasileira não definiu expressamente o conceito de dano ambiental. O risco oriundo de uma previsão normativa estanque seria o de promover um enrijecimento conceitual que é incompatível com a dinâmica da evolução tecnológica e de seu potencial lesivo existente na sociedade contemporânea. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 424.

seu mister, mas a categoria e a nomenclatura que conforma o dano é, em si mesma, uma noção eminentemente jurídica.

Logo, deve-se conduzir à escorreita definição do conceito de dano climático, ciente da complexidade ínsita a tal definição, mas que certamente a mesma advém da forma como foram transpostas as informações científicas sobre o regular funcionamento do sistema climático para os parâmetros de normatização que já foram acordados, os quais, assim como sucede ao dano ambiental gênero, fornecem o substrato devido à densificação do conceito de dano climático. O que se observa, em larga medida, é que conceito jurídico de dano climático já está posto, seja nos domínios da Convenção, seja na legislação pátria, que a ele se reportou de modo idêntico⁶⁵³, e o que parece fundamental doravante é tão somente aclará-lo.

Para tanto, cumpre primeiro reprisar que o conceito de sistema climático como uma unidade global foi o conceito acolhido pelo regime jurídico internacional e nacional de mudanças climáticas. Tanto a UNFCCC e suas conferências posteriores, notadamente o Acordo de Paris, quanto a legislação brasileira já definem o bem jurídico sistema climático como um bem de ordem planetária, integrado pelo somatório interativo de seus componentes (atmosfera, oceanos, superfície terrestre, criosfera e biosfera).

Segundo, observa-se que a fonte causal relevante juridicamente, posto que hábil a gerar a ocorrência de efeitos deletérios expressivos no sistema climático, foi igualmente incorporada nos domínios descritivos da Convenção-Quadro. Embora sabidamente diversas fontes naturais lançassem e lancem gases de efeito estufa na atmosfera continuamente, igualmente alterando sua composição e irradiando efeitos aos demais componentes do sistema climático, é preciso aclarar que, para fins de normatização jurídica, estas fontes foram propositadamente apartadas da noção científica de causa/fonte geradora de mudanças climáticas relevantes, e restaram contempladas no conceito científico de variabilidade climática natural, preconizado pelo IPCC no FAR ou AR1.

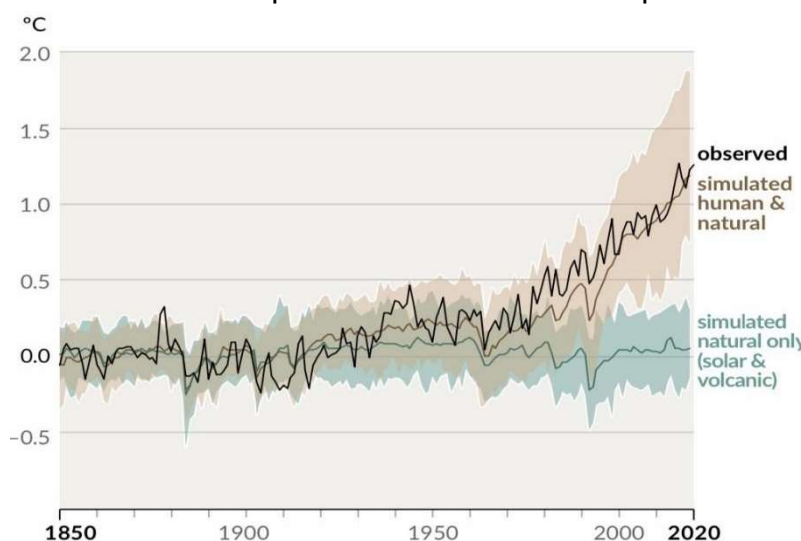
Ainda origem, portanto, destacara o IPCC que a variabilidade climática natural não viria a ser, a princípio, uma fonte capaz de alterar, de modo significativo, a

⁶⁵³ A Política Nacional de Mudanças Climáticas instituída a partir da Lei n. ° 12.187/2009, definiu, em seu artigo 2º, inciso I, que seriam considerados “efeitos adversos da mudança do clima as mudanças no meio físico ou biota resultantes da mudança do clima que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e manejados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos.

funcionalidade do sistema climático, e que se indicava na forçante exógena e considerada cientificamente como não natural, materializada pelas emissões antrópicas de gases de efeito estufa, o ponto focal de atenção e de previsão normativa como causadora, em potencial, de efeitos adversos observáveis no sistema climático e em seus componentes.

No sumário para formuladores de políticas do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6, aliás, há um gráfico que sintetiza de forma perfeita a confirmação atual desta constatação científica:

Gráfico 1 - Mudanças observadas na temperatura da superfície global utilizando fatores humanos e naturais e apenas fatores naturais no período de 1850 a 2020



Fonte: Richard P. Allan et al. ⁶⁵⁴

Como se observa pelo gráfico, apenas a chamada “variabilidade climática natural”, reconstruída na análise científica submetida ao escrutínio do IPCC, foi confirmada no relatório de 2021 como incapaz de provocar o aumento médio da temperatura da superfície terrestre observado e compilado desde 1850, assim como as demais perturbações que deste efeito em um dos componentes do sistema climático decorrem. Com esta imagem, aliás, o Painel científico não deixa dúvidas de que a causa das mudanças climáticas observadas desde 1850 não é natural, mas sim antropogênica. Simuladas e reconstruídas apenas as perturbações naturais ocorridas

⁶⁵⁴ ALLAN, Richard P. *et al.* Summary for policymaker. Figure SPM.1. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/summary-for-policymakers/figure-spm-1>. Acesso em: 24 jun. 2022.

ao sistema climático no período, o gráfico ilustra e confirma que não teria ocorrido o aumento médio da temperatura da superfície terrestre. Este aumento tem causa antropogênica confirmada e já atestada como fato estabelecido.

É justamente a forçante antrópica, portanto, materializada na emissão de gases de efeito estufa, a causadora – cientificamente comprovada – dos efeitos deletérios observados e documentados no funcionamento do sistema climático ao longo do último século e meio. E também, já se sabe, pois assim igualmente documenta o IPCC, será ela o estopim e a causadora direta dos efeitos deletérios prospectivos observáveis no sistema climático, em razão do efeito cumulativo das emissões atuais e das que seguirão ocorrendo.

Por isso, como reforçado no capítulo anterior, importa consignar que para os fins da UNFCCC, o termo “mudança do clima” significa juridicamente mudança antrópica do clima, isto é, a alteração que pode ser direta ou indiretamente atribuída às atividades humanas.

A fonte e causa de mudança que foi objeto de regulação jurídica (e que permite, portanto, a imposição de deveres e de abstenções com coercibilidade reconhecida) é a mudança que pode ser rastreável à atividade humana. A UNFCCC reconheceu que a esfera de regulação e, então, de qualquer responsabilização juridicamente possível seria aquela das condutas, ações e abstenções de origem humana, afastando sua incidência às mudanças que por ventura decorressem de causas exclusivamente naturais.

A responsabilização jurídica pelo resguardo à funcionalidade do sistema climático advém da certeza científica de que seu abalo foi causado por ação humana, e com isso se foge de qualquer argumentação retórica no sentido de que o “clima” é impassível de controle humano, que ele varia em razão de outras causas e fontes. Sim, o clima em sentido estrito varia em razão de outras causas e fontes, e tem medição espaço-temporal variável. O abalo ao funcionamento do sistema climático, por sua vez, foi comprovadamente causado por uma fonte humana, e o efeito deletério cumulativo futuro igualmente decorrerá desta mesma ação humana, acaso não cessada a perturbação humana na velocidade, dimensão e escala que preconiza de modo robusto e unísono a comunidade científica.

De outra parte, além de delimitar o sentido do termo “mudança do clima”, referiu a Convenção que a “mudança antrópica do clima” relevante juridicamente (não insignificante e/ou desprezível) seria aquela capaz de alterar a composição da

atmosfera mundial (de alterar a composição de um dos componentes do sistema climático), que se somasse a aquelas alterações provocadas pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis. A ação humana que reconhecidamente seria capaz de alterar um dos componentes do sistema climático em específico, a atmosfera, foi a ação que corretamente interessou à UNFCCC, desde o início, regular de modo particular. E esta ação, fonte causal e estopim deflagrador de um possível abalo ao funcionamento do sistema climático, foi identificada como a emissão antrópica de gases de efeito estufa.

Em seguimento, verifica-se que a Convenção conceituou, em seu artigo 1, item 1, no item “definições”, como "efeitos negativos da mudança do clima" as mudanças no meio ambiente físico ou na biota que fossem resultantes da mudança antrópica do clima, e que produzissem efeitos deletérios reputados “significativos” sobre três núcleos distintos de bens jurídicos⁶⁵⁵:

- I. Primeiro, sobre o próprio bem jurídico sistema climático, ao referir que seriam considerados como efeitos deletérios aqueles diretamente observáveis na composição, na resiliência ou na produtividade dos ecossistemas naturais e administrados;
- II. Segundo, sobre o funcionamento de sistemas sócio-econômicos; e
- III. Terceiro, sobre a saúde e o bem-estar humanos.

Ora, ao elencar em sequência três dimensões diferentes de núcleos de bens jurídicos a serem protegidos, a Convenção fez, portanto, uma escolha comunicacional e normativa muito clara, e totalmente condizente, aliás, com o histórico de um documento que é celebrado no bojo e contexto da Conferência Rio-92, e que herda o próprio percurso e bagagem do Direito Ambiental já transcorrido no âmbito internacional.

A UNFCCC previu e estabeleceu que efeitos deletérios significativos poderiam ser observáveis diretamente nos componentes naturais do sistema climático, alterando sua composição e sua capacidade de adaptação, e vindo a abalar a

⁶⁵⁵ Os efeitos negativos da mudança do clima são definidos no item 1 do artigo 1 da Convenção-Quadro: Artigo 1 Definições. Para os propósitos desta Convenção: 1. "Efeitos negativos da mudança do clima" significa as mudanças no meio ambiente físico ou biota resultantes da mudança do clima que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e administrados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos. Íntegra do Decreto 2652, que promulga no Brasil a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima pode ser consultada em: BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, DF: Presidência da República, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 17 out. 2021.

produtividade dos ecossistemas, tanto os naturais quanto os administrados. E em sequência reconheceu que também poderiam ser observados efeitos deletérios de ordem significativa no funcionamento de sistemas socioeconômicos e na saúde e no bem-estar humanos.

Reconheceu-se, então, a possibilidade e a existência de uma danosidade intrinsecamente climática, assim como a ambiental ou ecológica, de modo direto e afeto ao funcionamento dos elementos naturais do sistema climático, reforçando-se que o abalo intolerável à funcionalidade do sistema climático, por si só, afetaria evidentemente a capacidade de aproveitamento humano dos bens ambientais, dos quais a humanidade depende como verdadeira condição de sadia existência. Por evidente, o dano diretamente sofrido pelo macrobem jurídico sistema climático seria um dano tipicamente difuso, que lesaria uma coletividade indeterminada e indeterminável de indivíduos⁶⁵⁶.

Como dimensões distintas de danosidade verificáveis, definiu a Convenção que efeitos deletérios significativos igualmente poderiam ser observáveis em esferas pessoais e socioeconômicas, igualmente admitindo a ocorrência de danos jurídicos, em alguma medida, passíveis de individualização e de aferição de titularidades correspondentes.

Em seguimento, ao traçar seu objetivo final enquanto Convenção-Quadro, objetivo que deveria ser reafirmado em quaisquer instrumentos jurídicos ulteriores com ela relacionados, que porventura adotassem a Conferência das Partes, consigna ela que seu objetivo – alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera – seria o de buscar um nível de concentração que fosse capaz de impedir uma interferência antrópica reputada perigosa ao sistema climático. Para tanto, a Convenção ainda detalhou que este nível deveria ser buscado e alcançado em um prazo temporal suficiente a permitir a natural resiliência do sistema e de seus componentes à mudança antrópica do clima.

Assegurava-se, então, nos termos da Convenção, a necessidade de uma proteção direta e autônoma do sistema climático como bem jurídico próprio, prescrevendo-se que se deveria buscar assegurar a sua própria resiliência e, portanto,

⁶⁵⁶ Conforme esclarecem Morato Leite e Ayala, qualquer que seja o conceito a adotar, o meio ambiente engloba, sem dúvida, o homem e a natureza, com todos os seus elementos. Dessa forma, ressaltam, se ocorrer uma danosidade ao meio ambiente, esta se estende à coletividade humana, considerando tratar-se de um bem difuso interdependente. LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Dano ambiental**. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. p. 57.

sua aptidão para adaptação natural à mudança de origem antrópica do clima que passaria a ocorrer. Não haveria dano diretamente à funcionalidade do sistema climático se este tivesse a sua capacidade de resiliência natural assegurada e reportada pela comunidade científica, enquanto capacidade de se adaptar ao somatório de perturbações antrópicas (emissões de gases de efeito estufa) que passaria a receber.

O desequilíbrio significativo na capacidade de resposta do sistema climático seria balizado a partir, e como já ressaltado, do limite em que se afetasse igualmente a capacidade e aptidão de resposta da humanidade, sendo nesta interconexão a decodificação jurídica mais adequada da afirmação de um direito humano fundamental à proteção intergeracional do sistema climático. O sistema precisaria ter a sua capacidade de resiliência aferida enquanto capacidade que permitiria, em tempo hábil, também a resiliência da destinatária maior de sua proteção, a humanidade.

O dano climático direto e específico, portanto, foi contemplado pela UNFCCC, e as normatizações que a sucederam, ao reprisarem seus conceitos e objeto de proteção, albergam idêntica taxonomia. Aliás, toda a legislação brasileira, desde a PNMC de 2009, as legislações estaduais examinadas no capítulo anterior, ao reproduzirem esta previsão normativa trazida pela Convenção-Quadro (de quais são os efeitos deletérios significativos a serem apreciados), chancelam idêntico reconhecimento da danosidade especificamente climática.

No necessário enaltecimento da autonomia jurídica dada ao dano climático há, por evidente, o acolhimento e a adoção de um paradigma ético, moral e jurídico que se afasta do chamado antropocentrismo, para dar-lhe os exatos contornos de alargamento⁶⁵⁷ desta noção, em compasso e de modo similar a muitas outras normatizações já vigentes também no âmbito do Direito Ambiental Brasileiro, seja a partir da PNMA e do conteúdo do artigo 225, *caput*, da Constituição Federal, seja na consagração desta autonomia também na jurisprudência pátria⁶⁵⁸.

⁶⁵⁷ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 140.

⁶⁵⁸ Alguns julgados do Supremo Tribunal Federal que enaltecem a autonomia do dano ambiental: BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 4.066**. Requerente: Associação Nacional dos Procuradores do Trabalho - ANPT. Requerente: Associação Nacional dos Magistrados da Justiça do Trabalho – ANAMATRA. Relator: Rosa Weber. 24 de agosto de 2017. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2607856>. Acesso em: 14 out. 2022.

Invoca a norma fundamental da Convenção a proteção do sistema climático, portanto, como bem jurídico autônomo, e determina-se uma análise científica (e probatória) centrada no seu comportamento e na sua capacidade de resposta em concreto (a resposta resiliente do próprio sistema), conectando-se esta capacidade à exigência de uma qualidade ambiental que possibilite, de modo perene (intergeracional), o resguardo das condições de viabilidade humana.

Assim, para a demonstração da ocorrência de dano diretamente infligido ao sistema climático, por conseguinte, independente e autônomo quanto aos demais núcleos de danosidade sufragados pela Convenção-Quadro (pessoais e socioeconômicos), impunha-se a demonstração da sucumbência natural do próprio sistema climático, examinada pelo comprometimento de sua capacidade autônoma de resposta, e pela observação de efeitos deletérios significativos em seus componentes. No âmbito desta danosidade direta à funcionalidade do sistema, não seria relevante a demonstração, em concreto, da ocorrência de danos pessoais e/ou patrimoniais experimentados por quaisquer comunidades ou indivíduos em específico. Estas modalidades de danos foram concebidas, desde a origem do trato normativo sobre mudanças climáticas, corretamente, como outras dimensões danosas (outros tipos de danos), as quais diferem, e muito, da ocorrência do dano diretamente impingido ao sistema climático.

Não sem razão, aliás, ainda no prefácio do AR2⁶⁵⁹, redigido em 1996, o IPCC já anotava que a definição do que viria a ser considerada, em sua multidimensionalidade, como uma interferência perigosa ao sistema climático iria depender, em relação a partes do conteúdo disposto na UNFCCC, de julgamentos de valor subjetivo, indo além das mudanças físicas observáveis no sistema climático, e que tais escolhas, sobre os efeitos deletérios relacionados à saúde e bem-estar humanos e aos aspectos socioeconômicos, não teriam como repousar em bases puramente científicas, e justamente por isso os Relatórios parceiros do IPCC no Grupo de Trabalho II e no Grupo de Trabalho III forneceriam algumas das informações básicas sobre as quais os debates, tanto políticos quanto jurídicos, mais amplos seriam lastreados.

⁶⁵⁹ Esta observação é feita na introdução do relatório. A íntegra do Relatório pode ser consultada em: HOUGHTON, J. T. *et al.* (ed.). **Climate change 1995: the science of climate change**. Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: University Press, 1996. p. 13. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_sar_wg_i_full_report.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

Reconhecia-se, portanto, na redação da Convenção, distintas esferas de danosidade que poderiam ser ponderadas e valoradas sob um prisma jurídico. A primeira delas, diretamente sofrida pelo bem jurídico sistema climático – independentemente da demonstração de danos pessoais ou econômicos titulados por indivíduos ou comunidades inteiras –, seria a única a repousar sobre a base e a informação científica de modo precípua. A interferência considerada perigosa no sistema climático adviria eminentemente da comprovação, com respaldo no conjunto de elementos científicos, da falência da resiliência natural do sistema, evidenciada a partir de efeitos deletérios significativos em seus componentes e de sua incapacidade de resposta autônoma ao somatório das perturbações recebidas, impondo-se um ritmo acelerado de transformações e de mudanças que se demonstrasse, igualmente com respaldo científico, incompatível ao ritmo e à adaptabilidade humanas conhecidas.

Esta aferição independeria da demonstração da ocorrência de efeitos deletérios concretos na saúde e no bem-estar de seres humanos em específico, ou mesmo no funcionamento de sistemas econômicos. A própria ciência-base das mudanças climáticas indicaria, portanto, se o ritmo e a velocidade das alterações observadas permitiriam ou não a adaptação das presentes e futuras gerações à nova dinâmica de funcionamento de um sistema climático desequilibrado por ação antrópica. Esta avaliação, evidentemente, seria uma avaliação igualmente planetária, sem se particularizar a análise sobre uma ou outra região, nação ou comunidade em específico.

As outras dimensões de danosidade que eram incluídas nos domínios da norma fundamental sobre mudanças climáticas teriam que ser sopesadas e valoradas sob outras bases além das meramente científicas. Evidenciava-se uma dimensão específica de danosidade que diria respeito aos componentes naturais do sistema climático, a seus elementos e tempos de resposta, com as quais outras modalidades danosas poderiam estar conectadas e agregarem-se.

Ao conferir, então, a autonomia jurídica fulcral ao sistema climático, e nela reconhecer sua possibilidade de dano intrínseco, enaltece-se que a UNFCCC incorpora todo um movimento que já ocorria no âmbito amplo do Direito Ambiental Internacional. Ainda que o princípio 1 da Declaração do Rio pontuasse que os seres humanos estariam no centro das preocupações com o desenvolvimento

sustentável⁶⁶⁰, tanto o princípio 21 da Convenção de Estocolmo e o princípio seguinte da Declaração do Rio, ambos, já haviam feito referências à responsabilidade sobre os danos diretamente afetos ao meio ambiente, reforçando que estes danos ambientais não se resumiam a perdas econômicas ou humanas tão somente⁶⁶¹. O valor intrínseco do bem ambiental estava posto e reconhecido, e ele já obrigara o revisitar ao próprio conceito jurídico de dano ambiental.⁶⁶²

No contexto das mudanças climáticas antropogênicas, urge afirmar-se então que existe, por conseguinte, uma danosidade muito particular e específica, de afetação direta ao modo de funcionamento do sistema climático. Esta danosidade tem origem e fonte causal antrópica reconhecida, possui dimensão danosa de abrangência planetária, e dela não há relação de titularidade passível de qualquer reconhecimento. A proteção intergeracional do sistema climático é para as presentes e futuras gerações da humanidade enquanto totalidade.

A par desta danosidade ínsita climática, existiriam múltiplas outras esferas de danosidade possíveis de repercutirem sobre outros bens jurídicos, nos âmbitos pessoais e patrimoniais de indivíduos e de sistemas econômicos complexos, as quais, não necessariamente, dependeriam da ultimação do dano direto ao sistema climático para se verem consumadas⁶⁶³.

Vê-se, aliás, no exame e análise dos ciclos de relatórios científicos já produzidos pelo IPCC, que o Painel sempre buscou colaborar na definição de parâmetros para uma identificação adequada das dimensões de danos jurídicos condizentes com os dispositivos da UNFCCC. Esta preocupação, a exceção do primeiro ciclo de avaliação, que antecedeu a própria redação dos termos da Convenção-Quadro, é uma constante observada em todos os demais relatórios.

⁶⁶⁰ UNITED NATIONS. General Assembly. **Report of the United Nations conference on environment and development**. (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992). [S. l.], Aug. 12, 1992 Disponível em: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf. Acesso em: 23 jan. 2022.

⁶⁶¹ FITZMAURICE, Malgosia. International responsibility and liability. In: BODANSKY, Daniel; BRUNNÉE, Jutta; HEY, Ellen (ed.) **The Oxford handbook of international environmental law**. Oxford: Oxford University Press, 2007. p. 1014. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199552153.013.0044>. Acesso em: 23 jan. 2022.

⁶⁶² JERVAN, M. **Transboundary environmental harm and the ICJ: the contribution of the International Court of Justice to the development of the law regulating transboundary environmental harm**. 2014. Master Thesis, Faculty of Law, University of Oslo, Oslo, 2014. Disponível em: <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/41416/213.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 jan. 2022.

⁶⁶³ DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; CARVALHO, Délton Winter de. A intensificação dos desastres naturais, as mudanças climáticas e o papel do direito ambiental. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, DF, ano 49, n. 193, p. 83-97, jan./mar. 2012.

No âmbito da própria nomenclatura adotada pelo IPCC, a definição do que viria a ser considerado como uma interferência antrópica perigosa no sistema climático recebeu até sua sigla própria, a “DAI”, em alusão à expressão no idioma inglês de “*Dangerous Anthropogenic Interference*”. Um exame retrospectivo e detalhado sobre a análise que a ciência-base sumarizada pelo Painel Intergovernamental fez a respeito da amplitude e pluridimensionalidade do conceito de DAI, aqui realizado, demonstra que sempre foi um foco central de atenção do IPCC o auxílio à compreensão quanto aos âmbitos de malefícios que estavam compreendidos nos domínios do conceito de DAI, e que os mesmos agregavam tanto a danosidade diretamente afeta à funcionalidade do sistema climático, quanto igualmente dimensões pessoais e patrimoniais de danos.

Haveria, de modo concorrente, a necessidade contínua de análise, portanto, daquilo que era denominado pelo compilado da informação científica sumarizado nos Relatórios do IPCC, como a vulnerabilidade do próprio sistema climático (consignada pelo Painel como a chamada “vulnerabilidade natural”) ao somatório e agregado de interferências antropogênicas recebidas. Esta análise, aliás, seria uma das tarefas precípuas do Grupo de Trabalho I do IPCC (dados sobre os componentes físicos do sistema climático e seu estágio de funcionalidade). Em paralelo, conscientemente coexistiam vulnerabilidades de outras matrizes (notadamente humanas e socioeconômicas), para as quais um exame sobre a ultimação de efeitos deletérios oriundos da exacerbação das mudanças climáticas implicaria em análises de relações causais de ordens muito mais subjetivas, interseccionais e complexas⁶⁶⁴, que certamente demandariam um exame do grau de exposição e de vulnerabilidade de comunidades em específico, assim como de bens patrimoniais individuais e coletivos.

Relatava o AR3, ainda em 2001, que nele se forneceria uma avaliação de novas informações científicas e evidências como um meio de determinação do que poderia

⁶⁶⁴ Conforme analisaram os pesquisadores W. Neil Adger, Jon Barnett, Katrina Brown, Nadine Marshall e Karen O'Brien, a resposta da sociedade a todas as dimensões da mudança climática global é invariavelmente mediada também pela cultura das mesmas. Os autores analisaram pesquisas nas ciências sociais para mostrar que as mudanças climáticas ameaçam as dimensões culturais das vidas e meios de subsistência que incluem os aspectos materiais e vividos da cultura, identidade, coesão da comunidade e senso de lugar. Além disso, constataram que existem dimensões culturais importantes em como as sociedades respondem e se adaptam aos riscos relacionados às mudanças climáticas. ADGER, W.; BARNETT, J.; BROWN, K. *et al.* Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. **Nature Clim Change**, [S. l.], n. 3, p. 112–117, 2013. Disponível em <https://doi.org/10.1038/nclimate1666>. Acesso em: 07 out. 2022.

se constituir uma "interferência antropogênica perigosa no sistema climático."⁶⁶⁵ Destacava o IPCC que se forneceria, como sempre, primeiro os dados científicos que decodificariam o estágio atual de funcionalidade do sistema climático. Assentavam-se as novas projeções de concentrações futuras de gases de efeito estufa na atmosfera, os padrões globais de mudanças e as taxas de mudança na temperatura, na precipitação e no nível do mar, além das mudanças em eventos climáticos extremos (como ocorrência e severidade). Este conjunto de dados permitiria aferir o estágio atual dos impactos recebidos pelo sistema climático como um todo, e a sua capacidade global de assimilação e de resposta (o quadro e estágio de vulnerabilidade do sistema climático à perturbação antrópica já recebida).

Já antecipando suas preocupações mais genuínas sobre o que se poderia esperar no comportamento do sistema climático acaso não cumpridas as medidas mitigatórias paulatinamente prescritas, no AR3 o IPCC também iniciava o registro e exame das possibilidades de mudanças abruptas e irreversíveis na circulação do oceano e nas principais camadas de gelo. É o início e prenúncio da divulgação sobre as primeiras impressões do Painel quanto aos potenciais limiares físicos que são capazes de comprometerem cabalmente o regime conhecido de funcionalidade do sistema climático. Veremos, em detalhes no capítulo seguinte, o estágio atual deste conhecimento, que é deveras mais significativo agora.

Em segundo lugar, fornecia o Painel uma avaliação dos impactos potencialmente deletérios que guardavam respeito às demais dimensões de danosidade incluídas na norma de regência, focando-se então em temas como o bem-estar humano e os impactos socioeconômicos das mudanças climáticas, avaliando-se os riscos pontuais (não planetários) a que estes eram expostos à superveniência de eventos climáticos extremos, assim como formas de distribuição de impactos em diferentes lugares e comunidades. Este, aliás, sempre foi o foco e tarefa precípua do Grupo de Trabalho II do IPCC.

No AR4, de 2007, da mesma forma, refletia o IPCC a questão sobre quais impactos poderiam constituir uma interferência antropogênica perigosa na completude dos termos firmados na Convenção-Quadro, reafirmando tratar-se de questão

⁶⁶⁵ McCARTHY, James J. *et al.* (ed.). **Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 913–967. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

complexa, que apenas parcialmente estaria embasada na análise puramente científica. Reforçava o Painel então que a completa interpretação do Artigo 2 (em última análise, a obrigação da Conferência das Partes da UNFCCC) envolveria tanto uma avaliação científica de quais impactos podem estar associados a diferentes níveis de concentração de gases de efeito estufa ou mudanças climáticas; quanto, de modo concomitante, haveria uma avaliação por formuladores de políticas de quais impactos potenciais e probabilidades associadas seriam significativos o suficiente para constituir, individualmente ou em combinação, a chamada 'DAI'.

No Relatório do Grupo de Trabalho III (Mitigação das Mudanças Climáticas) do AR4, a propósito, há um tópico específico para o questionamento científico sobre o que seria uma interferência perigosa no sistema climático:

Nas últimas duas décadas, vários grupos de especialistas procuraram definir níveis de mudança climática que poderiam ser toleráveis ou intoleráveis, ou que poderiam ser caracterizados por diferentes níveis de risco. No final da década de 1980, a Organização Meteorológica Mundial (OMM)/Conselho Internacional de Uniões Científicas (ICSU)/Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) Grupo Consultivo sobre Gases de Efeito Estufa (AGGG) identificou dois principais indicadores de temperatura ou limites com diferentes níveis de risco (Rijsberman e Swart, 1990). Com base no conhecimento disponível na época, um aumento de 2°C foi determinado como 'um limite superior além do qual se espera que os riscos de danos graves aos ecossistemas e de respostas não lineares aumentem rapidamente'. Este trabalho inicial também identificou a taxa de mudança como importante para determinar o nível de risco, uma conclusão que foi posteriormente confirmada qualitativamente (IPCC, 2007b, Capítulos 4 e 19). Mais recentemente, outros membros da comunidade científica chegaram a conclusões que apontam em uma direção semelhante 'que o aquecimento global de mais de 1°C, em relação a 2000, constituirá uma mudança climática 'perigosa', julgada pelos prováveis efeitos sobre o nível do mar e o extermínio de espécies.⁶⁶⁶

Enaltecia o IPCC, também no AR4, que as dimensões sociais, culturais e éticas, que também eram incorporadas na noção de interferência antropogênica

⁶⁶⁶ Excerto extraído do Relatório do Quarto ciclo de Avaliação do IPCC: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate Change 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change, 1.2.2 What is dangerous interference with the climate system? [S. I.], 2007. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch1s1-2-2.html. Acesso em: 10 out. 2022. A íntegra o Relatório do GT III do AR4 do IPCC pode ser consultada em: METZ, B. *et al.* (ed.). **Climate Change 2007: mitigation. contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg3/>. Acesso em: 02 dez. 2022.

perigosa (DAI), considerando a expressa menção ao bem-estar humano, estariam recebendo cada vez mais atenção e pesquisa, e complementava o Painel que as referências aos efeitos adversos como efeitos deletérios significativos no Artigo 1 da UNFCCC deveria ser lida em consonância com o Artigo 2, e que neste conjunto (exame do artigo 1 e do artigo 2) fornecia-se orientação sobre quais diferentes modalidades de efeitos deletérios poderiam ser considerados relevantes para a definição, em sua completude, das dimensões do conceito de interferência antropogênica perigosa (DAI).

Sempre reforçara o IPCC, então, que alguns aspectos da avaliação da relação entre mudanças climáticas e resultados deletérios eram evidentemente científicos, factuais e predominantemente objetivos, enquanto outros seriam extremamente complexos, além de subjetivos. A par disso, a escolha de quais critérios factuais empregar na avaliação de impactos deletérios teria um componente normativo já fixado, que era exatamente o parâmetro da norma contida na UNFCCC.

As vulnerabilidades humanas às mudanças climáticas difeririam consideravelmente entre grupos socioeconômicos, e isto levantaria questões importantes sobre equidade. A maioria dos estudos de impactos no contexto de vulnerabilidades humanas e do Artigo 2 enfocariam os impactos agregados, agrupando, por exemplo, os países em desenvolvimento ou as populações com necessidades ou situações especiais. Os exemplos incluíam nações insulares que enfrentariam antes o aumento do nível do mar, países em regiões áridas com uma base agrícola marginal, populações indígenas enfrentando ameaças regionalizadas ou, de modo geral, países menos desenvolvidos.

Nos países desenvolvidos, ressaltava o IPCC que as pesquisas sobre vulnerabilidades pessoais e de bem-estar frequentemente se concentravam em grupos de pessoas, por exemplo, aqueles que vivem em regiões costeiras ou sujeitas a inundações, ou grupos socialmente vulneráveis, como os idosos. Pontuava o IPCC que talvez nenhuma métrica única para os impactos climáticos desta ordem (de afetação pessoal) poderia fornecer uma base comumente aceita para a tomada de decisões sobre políticas climáticas replicável em contextos distintos. A agregação, seja por região, setor ou grupo populacional, implicaria juízos de valor sobre a seleção, comparabilidade e importância das vulnerabilidades. A escolha da escala em que os impactos seriam examinados também seria crucial, uma vez que considerações de equidade ou justiça requereriam o exame da distribuição dos impactos,

vulnerabilidades e potenciais de adaptação, não apenas entre, mas também dentro dos agrupamentos selecionados para análise.

A consciência de que, quanto às esferas pessoais e econômicas de danosidade relacionadas ao incremento das mudanças climáticas, existiriam muitas outras variantes que obrigatoriamente deveriam ser sopesadas diante de uma análise jurídica em concreto, nunca passou despercebida ao painel científico. Isso, aliás, se reflete em sua forma de condensar e comunicar seus dados, na qual sempre se ressaltou a pluridimensionalidade das esferas de afetação prejudicial contempladas nos domínios da Convenção-Quadro.

A propósito, no mais recente relatório sobre impactos, adaptação e vulnerabilidade publicado pelo IPCC em 2022, reforça-se novamente que a noção de vulnerabilidade humana às mudanças climáticas difere substancialmente entre e dentro de regiões diferentes do Planeta, impulsionada que é por padrões de intersecção de desenvolvimento socioeconômico, uso insustentável da terra e dos oceanos, desigualdade, marginalização, padrões históricos e contínuos de desigualdade, e exemplifica com o colonialismo e a governança. Pontua o Painel, aliás, que aproximadamente 3,3 a 3,6 bilhões de pessoas atualmente vivem em contextos altamente vulneráveis às mudanças climáticas. O IPCC reforça que a vulnerabilidade humana e a vulnerabilidade dos ecossistemas são interdependentes, e que os atuais padrões de desenvolvimento insustentáveis estão aumentando a exposição de ecossistemas e de pessoas aos riscos climáticos⁶⁶⁷.

Consoante pontua o GT II do AR6, os *hotspots* globais de alta vulnerabilidade humana são encontrados particularmente no Oeste, na África Central e Oriental, no Sul da Ásia, na América Central e do Sul, nos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento e no Ártico. A vulnerabilidade humana é considerada maior pelo IPCC em locais com pobreza, desafios de governança e limitações de acesso a serviços e recursos básicos, conflitos violentos e altos níveis de meios de subsistência sensíveis ao clima (por exemplo, pequenos agricultores, pastores e comunidades pesqueiras). O Relatório ainda registra que, entre 2010 e 2020, a mortalidade humana

⁶⁶⁷ Afirmação feita no item B.2 do Sumário para formuladores de políticas do Relatório do GT II do AR6. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* Summary for policymakers. In: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 13. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

por inundações, secas e tempestades foi 15 vezes maior em regiões altamente vulneráveis, em comparação com regiões com vulnerabilidade muito baixa. A vulnerabilidade em diferentes níveis espaciais é exacerbada pela desigualdade e marginalização ligada ao gênero, etnia, baixa renda ou combinações destes fatores, especialmente para muitos Povos Indígenas e comunidades locais. Desafios presentes de desenvolvimento que causam alta vulnerabilidade são influenciados por padrões históricos e contínuos de desigualdade como o colonialismo, especialmente para muitos Povos Indígenas e comunidades locais.

Afirma em alta confiança o ciclo atual de avaliação que a vulnerabilidade humana futura continuará a concentrar-se onde as capacidades dos governos nacionais, das comunidades e o setor privado forem menos hábeis em fornecerem infraestruturas e serviços básicos (sumário do Relatório do GT II, p. 14).

Portanto, cumpre assimilar que, na decodificação jurídica desta ampla gama de diferentes espectros de vulnerabilidades a malefícios reconhecidos pela comunidade científica, já houve uma atenção e tratamento adequado pelo regime normativo, desde sua concepção. As dimensões humanas e econômicas que viriam a padecer igualmente de efeitos deletérios significativos, os quais poderiam ser relacionados ao incremento das mudanças climáticas foram contempladas pelo texto da UNFCCC, de modo expresso nas definições do artigo 1.

Sobre estas dimensões de efeitos deletérios (perdas e danos a pessoas, a valores patrimoniais e extrapatrimoniais), há rigor vê-se que existe uma agenda própria, nominada no regime internacional das Mudanças Climáticas como de perdas e danos (*Loss and Damages*)⁶⁶⁸ e que se volta, em larga medida, a buscar, em um primeiro plano, os mecanismos jurídicos voluntários de compromissos internacionais apropriados para lidar justamente com as dimensões de danosidade que indiretamente se relacionam à afetação antrópica do sistema climático, as quais se materializam em questões que vão desde perdas permanentes e irreversíveis, como vidas, meios de subsistência, casas e territórios, mas que também incluem esferas de

⁶⁶⁸ BOUNWER, Laurens M. *et al.* (ed.). **Loss and damage from climate change**. Concepts, methods and policy options. [S. l.]: Springer Open, 2019.

danosidade dificilmente aferíveis ou decodificáveis economicamente⁶⁶⁹, como a perda de cultura, identidade com o local de existência⁶⁷⁰, aos modos de ser e de viver⁶⁷¹.

Múltiplos e distintos danos pessoais e econômicos decorreriam e decorrem, portanto, de análises causais (caso postas para exame em juízo) muito mais complexas, subjetivas e de aferição, em concreto, muitas vezes independente da consumação do que aqui se nomina como um dano direto ao macrobem jurídico sistema climático.

Existe e se deve ser capaz de distinguir uma gama múltipla de danos⁶⁷² que se relacionam, portanto, indiretamente com a afetação ao regular funcionamento do sistema climático, os quais tanto podem resultar de ocorrências abruptas e repentinas, como são os chamados eventos climáticos extremos (furacões, tornados, precipitações severas, incêndios florestais espontâneos, etc.) quanto podem ser produto de um lento e contínuo processo, temporalmente extenso, como sucede com o aumento gradual do nível dos oceanos, hábil igualmente a provocar danos em localidades e em suas populações costeiras⁶⁷³. Entre as causas identificadas como responsáveis pelo incremento de migrações transfronteiriças forçadas, aliás, está justamente a exacerbação das mudanças climáticas antropogênicas⁶⁷⁴.

Desde as discussões inaugurais que culminaram com a celebração da Convenção-Quadro em 1992, inclusive, a tentativa de construção de uma agenda de governança internacional sobre estas perdas e danos indiretamente relacionados à

⁶⁶⁹ Sobre as reais implicações de análises baseadas em custos e benefícios sobre a danosidade ambiental, e sobre os danos que não permitem uma mensuração ou decodificação econômica condizente com a realidade de seus efeitos, confira-se a obra: AKERMAN, Frank; HEINZERLING, Liza; **Priceless: on knowing the price of everything and the value of nothing**. [S. l.]: The New Press, 2005.

⁶⁷⁰ Sobre os refugiados climáticos, confira-se: AYAZI, Hossein; ELSHEIKH, Elsadig. **Climate refugees: the climate crisis and rights denied**. Berkeley, CA: Othering & Belonging Institute; University of California Berkeley, Dec. 2019. Disponível em: <https://belonging.berkeley.edu/climate-refugees>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁶⁷¹ ROBERTS, Erin; PELLING, Mark. Climate change-related loss and damage: translating the global policy agenda for national policy processes. **Climate and Development**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 4-17, 2018. DOI: 10.1080/17565529.2016.1184608. Acesso em: 07 out. 2022.

⁶⁷² McNAMARA, K. E.; JACKSON, G. Loss and damage: a review of the literature and directions for future research. **Rev. Clim. Change**, [S. l.], e564, 2018. Disponível em: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wcc.564>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁶⁷³ TSCHAKERT, P. *et al.* One thousand ways to experience loss: a systematic analysis of climate-related intangible harm from around the world. **Global Environmental Change**, [S. l.], v. 55, p. 58-72, Mar. 2019.

⁶⁷⁴ UNITED NATIONS. United Nations Human Rights. Office of The High Commissioner. **The slow onset effects of climate change and human rights protection for cross-border migrants**. [S. l.]: Platform on Disaster Displacement, Mar. 22, 2018. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/slow-onset-effects-climate-change-and-human-rights-protection-cross-border-migrants>. Acesso em: 07 out. 2022.

exacerbação do fenômeno das mudanças climáticas (eventos de progressão lenta e eventos climáticos extremos) já se fez presente. Ainda em 1991, era encaminhada às Nações Unidas uma proposta da Aliança de Pequenos Estados Insulares (AOSIS) para uma espécie de seguro a ser criado para compensar pequenas ilhas vulneráveis e países em desenvolvimento de baixa altitude aos danos que seriam resultantes do aumento do nível do mar, e desde então se fixou a noção perante o regime jurídico internacional de que certamente haveria um espectro de efeitos deletérios (danos) relacionados ao incremento das mudanças climáticas antropogênicas que simplesmente não poderiam ser resolvidos apenas com a adoção futura de medidas de adaptação⁶⁷⁵⁶⁷⁶.

Compreender, portanto, que convivem, desde a origem, na norma fundamental de regência jurídica a respeito das mudanças climáticas (replicada com idêntica semântica na legislação brasileira) esferas distintas de danosidade jurídica (tipos distintos de danos), e que, entre elas, urge seja enaltecida e devidamente conceituada a danosidade climática direta e autônoma, o dano ao macrobem sistema climático *de per sí*, é a premissa a partir da qual se permitirá aclarar inúmeras consequências jurídicas que decorrem desta assimilação fundamental.

É essencial, aliás, saber identificar nas discussões sobre mudanças climáticas já postas em juízo (assim como nas demandas futuras), por exemplo, quando as mesmas abordaram, abordam ou abordarão o dano ou risco de dano diretamente sofrido pelo bem jurídico sistema climático (o dano climático *de per sí*), e indiretamente afeto a pessoas (indeterminadas ou indetermináveis, como na referência ampla ou genérica às gerações atuais e às gerações futuras). Diferem estas ações de casos que trataram e seguirão tratando de outras dimensões de danosidade – que nesta escrita são nominados como danos climáticos indiretos, porquanto de modo reflexo

⁶⁷⁵ Vanuatu: Draft annex relating to Article 23 (Insurance) for inclusion in the revised single text on elements relating to mechanisms (A/AC.237/WG.II/Misc.13) submitted by the Co-Chairmen of Working Group II. Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change, Working Group II. INC, 1991. Íntegra disponível para consulta em: INTERGOVERNMENTAL NEGOTIATING COMMITTEE FOR A FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (INC). **Negotiation of a framework convention on climate change**. Elements relating to mechanisms. vanuatu: draft annex relating to article 23 (insurance) for inclusion in the revised single text on elements relating to mechanisms (A/AC.237/WG.II/Misc.13) submitted by the Co-chairmen of Working Group II. [S. l.], Dec. 17, 1991. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/4309>. Acesso em: 26 nov. 2021.

⁶⁷⁶ NISHIMURA, Lauren. Adaptation and anticipatory action: integrating human rights duties into the climate change regime. **Climate Law**, [S. l.], v. 12, p. 1-29. Disponível em: <https://brill.com/view/journals/clla/aop/article-10.1163-18786561-20210001/article-10.1163-18786561-20210001.xml>. Acesso em: 07 fev. 2022.

relacionados à exacerbação das mudanças climáticas –. Ter a exata compreensão desta diferença é atualmente verdadeira condição de possibilidade para uma avaliação judicial escoreta, entretantes, sobre a causalidade (natural e jurídica) no caso de litígios climáticos em concreto.

Além da avaliação da causalidade depender da compreensão sobre a qual modalidade danosa os litígios se referem, também a própria avaliação da legitimidade processual terá implicações diretas que se relacionam com a espécie de dano que é invocada nestas demandas. À guisa de ilustrar a relevância destas distinções fundamentais, reputa-se que alguns exemplos de litígios climáticos podem auxiliar à compreensão pretendida.

Ao observar-se o debate, por exemplo, travado no contexto do litígio climático *Native Village of Kivalina v. Exxon Mobil*⁶⁷⁷, iniciado ainda em 2008 no sistema judicial dos Estados Unidos, se verá que o mesmo buscava essencialmente demonstrar que as empresas réus (corporações petrolíferas e companhias de energia) haviam causado danos, assim como causariam danos futuros, especificamente à comunidade autora a partir de condutas dos réus. Na medida em que o derretimento do gelo do Mar Ártico decorrente do aquecimento do sistema climático reduziria a costa da localidade de Kivalina, a erosão resultante obrigaria o deslocamento futuro da comunidade residente, pedindo-se então aos demandados que arcassem, entre outros, com os custos estimados de realocação.

Ao rejeitar o caso em 2009, o Tribunal Distrital do Norte da Califórnia considerou, entre outros argumentos, que os demandantes não puderam demonstrar diretamente que as empresas lhes causaram os danos que eram apontados na ação. A complexidade do liame causal entre as condutas dos réus (produção de combustíveis fósseis e geração de energia) e os danos (pessoais e econômicos) experimentados pela comunidade autora, inviabilizava, no entendimento que restou assentado naquele contexto e época, um pronunciamento judicial adequado.

Em Kivalina, muito embora os autores fossem a vila nativa de Kivalina (a coletividade), o processo fora ajuizado para buscar o reconhecimento de que o aquecimento global para o qual os réus haviam contribuído com suas atividades teria

⁶⁷⁷ Consulta a dados desta ação disponível em: UNITED NATIONS. Supreme Court. Federal Common Law-Nuisance. State Law-Nuisance. **Native Village of Kivalina v. ExxonMobil Corp.** Washington, DC, 2008. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/native-village-of-kivalina-v-exxonmobil-corp/>. Acesso em: 01 nov. 2021.

gerado danos individualizáveis e indenizáveis aos autores. O aquecimento iria gradualmente destruir Kivalina e a sua aldeia, a qual deveria ser realocada em breve ou ser abandonada e deixar de existir. O Corpo de Engenheiros do Exército e o Escritório de Responsabilidade do Governo dos EUA, à época, concluíra que a comunidade de Kivalina deveria ser realocada e estimou que o custo seria entre US\$ 95 milhões a US\$ 400 milhões de dólares americanos.

Em 2020, a discussão sobre os danos pessoais e econômicos relacionados com a aldeia nativa de Kivalina segue perante outro contexto de apreciação, embora as alegações sejam similares. Kivalina juntou-se a quatro tribos do Estado norte-americano da Louisiana, agora em uma queixa formal às Nações Unidas. Alegam, no conteúdo da queixa, que o Governo Federal dos Estados Unidos não fizera o suficiente para proteger os direitos humanos dos autores, à medida que a erosão costeira se instalou em suas comunidades⁶⁷⁸.

Apesar de suas diferenças geográficas, tribos na Louisiana e no Alasca estariam, segundo a queixa, enfrentando violações dos direitos humanos semelhantes como consequência do fracasso do Governo dos Estados Unidos em proteger, promover e cumprir o direito de cada tribo à autodeterminação para proteger os membros tribais dos impactos deletérios climáticos.

Cumprir observar que, tanto o primeiro litígio sobre a comunidade de Kivalina, que tramitou perante a jurisdição do Estado da Califórnia, quanto a representação apresentada em 2020 perante a Comissão de Direitos Humanos das Nações Unidas, tratam, em essência, dos danos sofridos pelas comunidades autoras em específico, pela aldeia e os habitantes de Kivalina (e a segunda ação às demais comunidades autoras também). Estes danos vão desde os custos para o deslocamento e, mais recentemente, em razão da persistência e agravamento da situação fática vivida pela comunidade, também evoluem em argumentação para incluírem a violação a direitos como a autodeterminação do povo de Kivalina, sua herança cultural, que se alegam violados pela exigência de abandono do seu lugar de existência.

Estes debates envolvem dimensões danosas que são titularizadas pelos habitantes de Kivalina (as gerações atuais e mesmo as futuras), mas que são danos

⁶⁷⁸ Consulta à petição apresentada pela comunidade de Kivalina e de Louisiana perante a Comissão de Direitos Humanos das Nações Unidas disponível em: UNITED NATIONS COMMISSION ON HUMAN RIGHTS. **Rights of indigenous people in addressing climate-forced displacement**. [S. l.], Jan. 15, 2020. Disponível em: <https://s3.documentcloud.org/documents/6656724/Louisiana-Tribes-Complaint-to-UN.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022.

que indiretamente decorrem da exacerbação das mudanças climáticas antropogênicas. A análise da causalidade destes danos é complexa e múltipla, assim como o somatório de corresponsáveis por este quadro fático atual, tanto que a primeira ação climática fora proposta em desfavor de grandes produtores fósseis, mas a representação atual é em face do governo norte-americano. Há uma possibilidade evidente de se ponderar, em um exame concreto submetido à apreciação judicial, quanto às múltiplas parcelas de responsabilidade de todos os réus indicados pelo que já ocorreu e pelo que ainda irá ocorrer em Kivalina.

Todavia, nos embates relacionados com a comunidade de Kivalina, como se vê, os litígios não tratam do dano climático diretamente sofrido pelo bem jurídico sistema climático. Tratam-se de danos pessoais, patrimoniais e extrapatrimoniais que uma comunidade, identificada e individualizada em específico, experimenta em razão da exacerbação do aquecimento do sistema climático.

Da mesma forma, em exemplo de litígio também extraído do contexto norte-americano, *Comer v. Murphy Oil USA Inc.*, observa-se que proprietários de imóveis do Estado do Mississippi processaram 34 empresas de energia e concessionárias que operam na Costa do Golfo por danos sofridos durante a passagem do furacão Katrina pelo Estado. Os proprietários alegaram que os réus emitiram gases de efeito estufa, que aumentaram a concentração de gases na atmosfera, o que contribuía para o aquecimento global, teria acelerado o derretimento das geleiras, que elevou o nível global do mar, aumentou a frequência e a gravidade dos furacões, e acabou causando a força destrutiva do furacão Katrina. O tribunal distrital do Estado concluíra que não tinha autoridade para resolver o debate público sobre o aquecimento global e acabou rejeitando a ação. Os réus constantes da inicial, em sua defesa, afirmaram que a reclamação dos proprietários não fornecia um nexo causal claro entre o dano sofrido pelas vítimas do Katrina e qualquer conduta específica das empresas de energia, e que os danos em dinheiro solicitados pelos proprietários não remediariam, ademais, o dano ambiental.

Na inicial deste litígio, é interesse observar que os autores alegavam oito tipos de danos sofridos, mas que nenhum deles dizia respeito à danosidade diretamente afeta ao sistema climático. Focaram as perdas de propriedades, a perda de uso das propriedades, a perda de seus negócios e rendimentos dos negócios, os gastos com a limpeza das áreas afetadas, o baque no curso normal de suas vidas, a perda de

entes amados, angústias mentais e estresses emocionais, além de outros danos que alegavam poderiam ser comprovados no curso da ação.⁶⁷⁹

Em contrapartida e estes exemplos, ao se examinar o âmbito de danosidade que é trabalhado, por exemplo, no litígio climático *Milieudefensie* e outros v. Royal Dutch Shell, veremos que, diferentemente de Kivalina e de Comer, nesta ação todo o debate jurídico travado diz respeito ao risco de dano especificamente afeto ao bem jurídico sistema climático (no caso, a rigor, a discussão centra-se no dano climático cumulativo futuro). Trata-se de debate sobre o dever legal que a corporação Ré teria, de acordo com as normas que foram referidas pela decisão de maio de 2021 do Tribunal Distrital de Haia (internacionais, europeias e holandesas), de prevenir e de evitar a danosidade climática direta.

Desde a avaliação sobre a admissibilidade da ação climática apresentada, a Corte Holandesa destacou que o pleito se tratava de uma *Class Action*, e que reconhecia, portanto, que o feito almejava o resguardo de interesses que não eram suscetíveis de qualquer tipo de individualização ou de titularidade, porque alcançavam um grupo muito amplo de pessoas, as quais deveriam ser consideradas indefinidas e não especificáveis (veja-se o tópico Admissibilidade, item 2.2 da decisão⁶⁸⁰). Ainda que afastando a possibilidade de uma jurisdição planetária sobre as futuras gerações do mundo como um todo⁶⁸¹, o Tribunal holandês reconheceu, nos limites de sua esfera de atuação, que possuía jurisdição para a análise dos interesses das presentes e futuras gerações de holandeses, e admitia a ação nestes contornos (veja-se o tópico Admissibilidade, no item 4.4 da decisão).

Ao invocar, no corpo da fundamentação, entre outros, um dever jurídico não escrito de cuidado à Ré Shell, o Tribunal concluiu que ela deveria reduzir suas emissões argumentando que cada emissão de CO₂ e de outros gases de efeito estufa,

⁶⁷⁹ Acesso às peças e principais decisões proferidas no litígio climático Comer v. Murphy oil USA podem ser consultadas em: UNITED STATES. Court of Appeals for the Fifth Circuit. **Comer v. Murphy Oil USA, Inc.** [S. I.], 2011. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/case/comer-v-murphy-oil-usa-inc-2/>. Acesso em: 14 dez. 2022.

⁶⁸⁰ NETHERLANDS. The Hague. District Court. **Milieudefensie et al. v. Royal Dutch Shell plc.** [S. I.], 2019. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/milieu-defensie-et-al-v-royal-dutch-shell-plc/>. Acesso em: 24 set. 2022.

⁶⁸¹ O caso *Miliedefensie* v. RDS foi apresentado por sete ONGs e 17.379 indivíduos. O Tribunal Holandês não permitiu que os requerentes individuais alegassem “um interesse individual suficientemente concreto” (§4.2.7). Admitiu, contudo, a ação coletiva de seis das ONGs autoras, ainda que apenas para representar os interesses dos residentes da Holanda e dos moradores da área do Mar de Wadden, que atravessa a fronteira alemã. Não foi permitida, contudo, a condição de autora para a sétima ONG proponente (a Action Aid), que procurava representar os interesses das populações estrangeiras.

em qualquer parte do mundo e causados de qualquer forma, contribui para o que a decisão nominou como o “dano atual” e também para os “danos iminentes”. A decisão claramente abordaria, portanto, o espectro de danosidade transindividual, diretamente afeta ao bem jurídico sistema climático (em sua escala planetária) e aos seus componentes, e o risco de agravamento cumulativo do quadro gravoso que foi identificado a partir das informações científicas sopesadas pelo julgamento.

A racionalidade jurídica subjacente à decisão, portanto, é no sentido de se enaltecer que toda contribuição para a redução futura das emissões de CO₂ é doravante importante ao resguardo da funcionalidade do bem jurídico sistema climático, a fim de evitar-se a sua danosidade cumulativa direta em específico.

A causalidade entre as ações do grupo Réu e o risco de um incremento danoso futuro, examinada no bojo da decisão já proferida neste litígio, nitidamente disse respeito ao dano climático diretamente observável no sistema climático, posto que toda a argumentação expedida se volta a demonstrar a necessária parcela de contribuição e esforço mitigatório que se atribui cientificamente à corporação Ré, e seu dever jurídico em prevenir e evitar a consumação de efeitos deletérios futuros a serem sofridos diretamente pelo sistema climático, pelo somatório de emissões que seguiria recebendo, e indiretamente por todos que habitam (hoje e no futuro) a esfera de jurisdição do Tribunal enunciador da decisão.

Assim como sucede nesta ação, vê-se que a discussão sobre a danosidade climática direta e específica, seja a atual, mas sobremaneira a cumulativa futura, agora igualmente configura-se como tema central também ao deslinde de muitos litígios climáticos ainda sem decisão final⁶⁸². Há um quantitativo expressivo de

⁶⁸² Perante a Suprema Corte da Espanha, em 28 de maio de 2021, o grupo Greenpeace Espanha, a Oxfam Internacional, a Ecologistas en Acción e a Coordenadora da ONG para o Desenvolvimento entraram com uma ação alegando que o plano climático do governo da Espanha era insuficiente para cumprir as metas do Acordo de Paris e a meta de temperatura de 1,5 ° C. Em março de 2021, a Espanha aprovou o Plano Nacional de Energia e Clima para o período 2021-2030. Na inicial, as ONGs demandantes contestaram o plano, alegando que não era ambicioso o suficiente para cumprir as metas de temperatura do Acordo de Paris e que não mantinha as garantias de participação pública exigidas para uma avaliação ambiental adequada. Em 1º de julho de 2021, a Suprema Corte da Espanha admitiu o caso. (Consulta aos dados desta ação pode ser feita em: (SPAIN. Supreme Court. **Greenpeace v. Spain II**. [S. I.], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-v-spain-ii/>. Acesso em: 13 nov. 2022). Menos de um mês após o ajuizamento da ação espanhola, Em 5 de junho de 2021, a ONG de justiça ambiental A Sud e mais de 200 reclamantes entraram com uma ação alegando que o governo italiano, ao deixar de tomar as medidas necessárias para cumprir as metas de temperatura do Acordo de Paris, está violando direitos fundamentais, incluindo o direito a um ambiente e clima estável e seguro. A ação, parte de uma campanha chamada Giudizio Universale (O Último Julgamento), busca uma declaração de que a inação do governo está contribuindo para a emergência climática e uma ordem judicial para reduzir as emissões em 92% até 2030 em relação aos níveis de 1990. Consulta a peças e informações

postulações feitas perante diferentes instâncias de apreciação⁶⁸³ que estão entrementes postulando maior ambição climática de governos⁶⁸⁴ na apresentação de seus planos para alcance da prescrita como necessária neutralidade climática. Ações ora postulam o alinhamento das legislações com planos factíveis e verificáveis de cumprimento das reduções prescritas, em respeito aos parâmetros preconizados pelas autoridades científicas, seja no resultado final, seja sobremaneira na conferência da viabilidade da trajetória necessária para o alcance destes planos.

Não por acaso, aliás, este perfil de litígio climático vem sendo denominado por pesquisadores que acompanham o movimento da litigância como casos de “*systemic mitigation*” (mitigação sistêmica⁶⁸⁵⁶⁸⁶). A mitigação sistêmica, buscada em ações desta jaez, parte da escoreita premissa primeira, de que lida o Direito das Mudanças Climáticas com um bem jurídico de escala planetária, e que mesmo que a decisão seja tomada por uma Corte Judicial de abrangência meramente doméstica, esta nunca deve perder de vista a realidade do bem jurídico que é tutelado, e considerar o esforço global de mitigação dos efeitos prejudiciais ao sistema climático como um esforço de escala planetária, ainda que a parcela que passe a considerar justa de esforço

sobre esta ação pode ser feita em: ITALY. Civil Court of Rome. **A Sud et al. v. Italy**. Roma, 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/a-sud-et-al-v-italy/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

⁶⁸³ Na Austrália, por exemplo, em 25 de outubro de 2021 o grupo Environmental Justice Australia (EJA) apresentou queixa formal ao Relator Especial das Nações Unidas sobre Direitos Humanos e Meio Ambiente, Relator Especial sobre os direitos dos povos indígenas e Relator Especial sobre os direitos das pessoas com deficiência sobre o país inação do governo sobre as mudanças climática. Acesso ao conteúdo integral da queixa pode ser feito em: Disponível em: UNITED NATIONS. UN Special Procedures. United Nations Special Rapporteurs. **Environmental Justice Australia (EJA) v. Australia**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/environmental-justice-australia-eja-v-australia/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

⁶⁸⁴ Do-Hyun Kim et al x Coreia do Sul. Em março de 2020, 30 jovens sul-coreanos entraram com uma queixa alegando que a Lei-Quadro da Coreia do Sul sobre Baixo Carbono, Crescimento Verde (Framework) é inconstitucional quando confrontada com a Constituição da Coréia do Sul, já que seu compromisso de reduzir as emissões anuais de GEE em todo o país para 536 milhões de toneladas até 2030 é insuficiente para manter o aquecimento global abaixo 2 ° C conforme decidido no Acordo de Paris. Os reclamantes argumentam que a lei-quadro viola os direitos humanos constitucionais ao colocar em risco a perda presente e futura do meio ambiente, das condições humanas, da saúde e da vida devido ao aumento contínuo da temperatura das emissões de GEE. Os petionários pedem ao Tribunal que declare o Marco inconstitucional e ordenem ao Governo sul-coreano que corrija a situação inconstitucional.

⁶⁸⁵ MAXWELL, Lucy; MEAD, Sarah; BERKEL, Dennis van. Standards for adjudicating the next generation of urgenda-style climate cases (november 2, 2021). **Journal of Human Rights and the Environment**, [S. l.], Nov. 2, 2021. Special issue. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3955144>. Acesso em: 28 nov. 2021.

⁶⁸⁶ JACKSON, A. Ireland’s climate action and low carbon development act 2015: symbolic legislation, systemic litigation, stepping stone? In: MUINZER, T. L. (ed.). **National climate change acts: the emergence, form and nature of national framework climate legislation**. [S. l.]: Hart Publishing, 2020.

mitigatório necessário possa ser, sim, de fato individualizável de modo técnico e preciso sob o ponto de vista probatório a ser exigido em juízo.

Vê-se, nestas discussões, que por vezes não se tem aludido à necessidade de comprovação detalhada do liame causal entre cada uma das esferas individuais (pessoais e econômicas) potencialmente lesadas pela inação ou deficiente ambição mitigatória dos Réus. E isto porque, em tais ações, o foco e objeto de análise diz respeito, essencialmente, à danosidade intrínseca ao bem jurídico sistema climático. Assimilam-se, nestes feitos, que a funcionalidade do sistema climático é a base transindividual e coletiva pela qual se permite e se garante, de modo intergeracional, a existência humana, e que certamente são e serão lesadas esferas individuais de direitos (pessoais e patrimoniais) acaso não cumpridas as prescrições mitigatórias cientificamente preconizadas.

Foi esta, a propósito, a compreensão jurídica assentada pelo Tribunal Administrativo de Paris ao apreciar a contenda proposta pela organização *Notre Affaire à Tous* e outros, na decisão proferida em 3 de fevereiro de 2021. Na oportunidade, o Tribunal Administrativo de Paris reconheceu que o Estado Francês, nos compromissos não respeitados como parte do primeiro orçamento de carbono previsto na regulação que era questionada pelo feito, deveria ser considerado responsável por parte do que chamou a Corte Administrativa francesa de “*danos ecológicos ligados ao impacto direto do excesso de emissões de gases de efeito estufa no aquecimento global*”. O dano ali referido pelos julgadores, assim como sucedera em *Milieudefensie*, é o dano diretamente impingido ao macrobem jurídico sistema climático, na medida em que a Corte francesa referiu que esta danosidade diria respeito de modo direto ao impacto que o excesso das emissões francesas irá contabilizar-se no aquecimento global⁶⁸⁷.

No sumário encaminhado pela parte autora no caso, inclusive, pontuou-se que as mudanças climáticas resultantes do aumento das emissões de gases de efeito estufa já haviam contribuído para causar um dano sério e certo, e que este seria o dano ecológico. A negligência e a omissão do governo da França em combater, em

⁶⁸⁷ REPUBLIQUE FRANÇAISE. Administrative Court of Paris. n° **1901967, 1904968, 1904972, 1904976/4-1**. Paris, Oct. 14, 2021. p. 28. Disponível em: http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2021/20211021_NA_decision.pdf. Acesso em: 28 nov. 2021.

seu âmbito, as mudanças climáticas contribuiria, por conseguinte, diretamente para o seu agravamento (dano cumulativo).

Ao acolher a pretensão formulado, detalharia o Tribunal de Paris no tópico 11 de seu pronunciamento:

11. Os Danos ecológicos causados por excesso de emissões de gases de efeito estufa são de natureza contínua e cumulativa a partir do não cumprimento do primeiro orçamento de carbono que gerou emissões adicionais de gases de efeito estufa, que se somarão às emissões anteriores e produzirão efeitos ao longo da vida desses gases na atmosfera, em cerca de 100 anos. Consequentemente, as medidas ordenadas pelo juiz no âmbito de seus poderes de injunção devem ser feitas dentro de um período de tempo suficientemente curto para permitir, quando isso é possível, a reparação do dano, bem como para prevenir ou pôr fim ao dano encontrado⁶⁸⁸.

No cenário da litigância climática sul americana, por sua vez, colhe-se paradigmático e atual exemplo da consideração sobre o dano climático enquanto dano diretamente experimentado pelo sistema climático e, por conseguinte, verificável a partir da omissão ou insuficiência no cumprimento dos compromissos de redução de emissões indicados como necessários.

Na Argentina, em 30 de dezembro de 2021, o Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável publicaria a Resolução 436/2021, e nela, entre outros tópicos, aprovaria a implementação de um projeto de exploração petrolífera offshore na costa do país. Essa aprovação resultou no ajuizamento de várias ações judiciais postulando um pleito liminar para suspender o teor da Resolução, declarando-se nula e sem efeito a regulamentação das aprovações nela constantes. Entre as ações ajuizadas, já reunidas para apreciação conjunta, encontra-se o litígio “*Fundacion Greempeace Argentina y otros v. Estado Nacional y otros*”.

Na inicial desta ação, apresentada em 13 de janeiro de 2022, os autores consignaram no tópico 6, sob a rubrica “danos ambientais” modalidades distintas de danos, especificando cada uma delas:

6.- Danos ambientais e violação de normativa nacional, regional e internacional.

⁶⁸⁸ Íntegra da decisão proferida pelo Tribunal Administrativo de Paris pode ser consultada em FRANCE. Administrative Court of Paris. Notre Affaire à Tous and Others V. France. Paris, 2018. p. 30. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/notre-affaire-a-tous-and-others-v-france/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

Nesta Seção detalharemos os danos ambientais - que pretendemos evitar - que ocorrerão no caso de se realizar as autorizações das quais questionamos sua constitucionalidade de acordo com o objeto desta ação.

Estes podem ser resumidos em:

Danos ambientais pela exploração sísmica

Danos às atividades culturais, sociais e produtivas tanto pela exploração bem como posteriores à exploração.

Danos ambientais devido a derramamentos e impactos diretos após o início da exploração de hidrocarbonetos.

Danos Climáticos.⁶⁸⁹

Em seguimento, um tópico específico da fundamentação foi utilizado para abordar uma das modalidades de dano ambiental arroladas no tópico 6, especificamente o dano climático. Nele, explicaram os autores que o mesmo não consistira nos efeitos da exploração sísmica em si, e que tampouco guardava relação com eventual derrame de petróleo na área. Estes danos, esclareciam corretamente os autores, seriam outros tipos de danos ambientais. Ao se referirem e lançarem uso da expressão “dano climático”, explicitavam que o mesmo deveria ser identificado como o dano que resultava diretamente do descumprimento, pela Argentina assim como pelos demais países, dos compromissos assumidos no Acordo de Paris, e que este seria, portanto, um dano intrinsecamente associado à emissão de gases de efeito estufa, tanto a nível global quanto à nível nacional. Ponderaram os autores:

6.3 DANO CLIMÁTICO

A exploração sísmica é o primeiro de uma série de impactos negativos da exploração petrolífera no Mar Argentino. A possibilidade de derramamentos é outra, conforme detalhado acima.

A isso devem ser somados os descumprimentos de compromissos e acordos internacionais pelas razões expostas abaixo:

Em um contexto de mudança climática global, não se devem abrir novas FRONTEIRAS DE EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS, MAS AO CONTRÁRIO, DEVEMOS REDUZIR DRAMÁTICAMENTE NOSSA DEPENDÊNCIA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E FAZER A TRANSIÇÃO PARA A ENERGIA LIMPA.

Se essas medidas questionadas se tornarem efetivas, violaremos vários compromissos internacionais, como o Acordo de Paris, assinado em 2015, referente ao corte de emissões para manter o aumento da temperatura do planeta na meta de 1,5 graus Celsius. Da mesma forma, lembremos que em nosso país a Lei nacional 27.520

⁶⁸⁹ Tradução livre pela autora de excerto da inicial apresentada no litígio *Fundacion Greempeace Argentina y otros v. Estado Nacional y otros*. Íntegra da ação e decisões já proferidas podem ser consultadas em: ARGENTINA. Federal Court of Mar del Plata n. 2. **Greenpeace Argentina et. al., v. Argentina et. al.** “Fundación Greenpeace Argentina y Ots. v. Estado Nacional y Ots. S. I.], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-argentina-et-al-v-argentina-et-al/>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

está em plena vigência, e que os Orçamentos Mínimos para Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas Globais que se dedica a política climática como política de Estado e que, claramente, é violada pela ampliação da fronteira de hidrocarbonetos no Mar Argentino [...]

Em suma, e como será visto em detalhe nos parágrafos seguintes, os impactos climáticos não foram considerados, ponderados ou avaliados pelas autoridades estaduais, e é falho o Procedimento de Avaliação de Impacto Ambiental e Resolução 436/2021 do Ministério do Meio ambiente aqui questionado, sendo incompleto ou insuficiente para prevenir o dano climático socioambiental [...]

UM DANO CLIMÁTICO SOCIOAMBIENTAL SERÁ PRODUZIDO POR UMA OMISSÃO DO ESTADO NO DEVER DE CUIDADO E PROTEÇÃO PREVENTIVA DO BEM COLETIVO EM RISCO. PARA ESTE FIM É UM REQUISITO ESSENCIAL CONDUZIR UMA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS CLIMÁTICOS ACUMULATIVOS DE TODA A RODADA DE LICITAÇÃO, CONSIDERANDO TODAS AS EMISSÕES DE GASES DE ESTUFA, INCLUINDO AS EMISSÕES EXPORTADAS, PARA AVALIAR A RESPONSABILIDADE DO ESTADO.⁶⁹⁰

Em 11 de fevereiro de 2022, o Juiz Federal Santiago José Martín, da Justiça Federal de Mar del Plata, proferiu decisão liminar reunindo por conexão quatro ações ajuizadas questionando a Resolução do Governo Argentino 436/2021. Ordenou a imediata suspensão da aprovação do Projeto de exploração sísmica offshore que fora autorizado pela Resolução e destacou, entre outros argumentos, a não consideração, na avaliação ambiental estratégica, dos impactos cumulativos que o desenvolvimento futuro dos projetos impugnados implicava.

Em 24 de junho de 2022, a Câmara Federal de Mar del Plata, por sua vez, assinalou que as ações postas à apreciação envolvem uma decisão ampla sobre os rumos dos empreendimentos de prospecção petrolífera futuros no mar Argentino, que exigem análises sistêmicas e uma esmerada avaliação dos impactos ambientais cumulativos. Um modelo mais pormenorizado de avaliação ambiental foi exigido pela decisão da Câmara, para que pudessem ter seguimento as análises das autoridades administrativas Argentinas.

Logo, a partir destes exemplos colhidos de experiências em litígios climáticos de diferentes jurisdições, espera-se melhor aclarar a necessária distinção entre o que aqui se conceitua, nomina e especifica como dano climático, enquanto modalidade

⁶⁹⁰ ARGENTINA. Federal Court of Mar del Plata n. 2. **Greenpeace Argentina et. al., v. Argentina et. al.** “Fundación Greenpeace Argentina y Ots. v. Estado Nacional y Ots. S. I.], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-argentina-et-al-v-argentina-et-al/>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

específica de dano ambiental. A par disso, igualmente a partir destes casos concretos, reforça-se que é na mesma superação do paradigma jurídico que já permitiu o reconhecimento (doutrinário, legal e jurisprudencial) do valor intrínseco e autônomo ao bem jurídico meio ambiente, que repousa e urge a necessária compreensão e leitura do dano climático como dano intrínseco ao sistema climático, aqui denominado dano *it self* ou de *per si*.

Deve-se, todavia, reconhecer que o segundo (dano climático), difere e se particulariza em face ao primeiro (dano ambiental) em razão das singularidades que lhe são próprias e que aqui foram pormenorizadas. Afirmar a condição de bem jurídico verdadeiramente planetário do sistema climático, e a identificação de uma fonte causal específica e única, da qual o somatório de ações (ainda que plenamente individualizáveis), é reconhecer nela o estopim deflagrador de sua danosidade intrínseca, seja a atual, seja a cumulativa futura, diretamente sobre o bem jurídico sistema climático.

Independentemente, então, da tradição jurídica sobre a qual repousa e repousará a análise da conflituosidade climática, é fundamental conseguir perceber nas discussões que por ventura aportem aos sistemas judiciais, quando elas orbitam, em essência, sobre o dano climático enquanto dano afeto ao macrobem sistema climático. Estes são os embates, por exemplo, envolvendo a imposição e o reconhecimento de deveres como a redução crescente de emissões (e as avaliações escuras sobre empreendimentos com emissões futuras projetadas), bem assim o alcance da neutralidade climática genericamente prometida em conteúdos normativos e planos privados de descarbonização, seja em desfavor de atores públicos (governos, legisladores), seja em desfavor de atores privados⁶⁹¹⁶⁹² e mesmo em face dos financiadores destas atividades (bancos públicos ou privados)⁶⁹³.

Tais discussões em juízo invariavelmente perpassam pelo sentido e pelos fundamentos (convencionais, constitucionais e infraconstitucionais) que diferentes

⁶⁹¹ BURGUER, Michael Burger; WENTZ, Jessica. Holding fossil fuel companies accountable for their contribution to climate change: where does the law stand?, **Bull. of the Atomic Scientists**, [S. l.], n. 74, p. 397, 2018.

⁶⁹² Confira, por exemplo, os dados do Climate Accountability Institute sobre os Carbon Majors: CLIMATE ACCOUNTABILITY INSTITUTE. **The Carbon Majors Database**: CDP carbon majors report. [S. l.], July 2017; EKWURZEL, B. *et al.* The rise in atmospheric co₂, surface temperature, and sea level from emissions traced to major carbon producers. **Climatic Change**, [S. l.], n. 144, p. 579, 2017.

⁶⁹³ ENGLERTH, Thomas *et al.* Climate change litigation: the case for better disclosure and targets. **S&P Global Ratings**. [S. l.], Oct. 6, 2021. Disponível em: <https://www.spglobal.com/ratings/en/research/articles/211006-climate-change-litigation-the-case-for-better-disclosure-and-targets-12136711>. Acesso em: 30 out. 2021.

ordenamentos prescrevem para, além de afirmarem em maior ou menor extensão a existência do direito humano fundamental a um sistema climático compatível com a vida humana, também traduzirem e concretizarem os deveres jurídicos que materializam a vedação ao agir danoso ao macrobem sistema climático (não causar dano) ou, na realidade de 2022 (em que já consumado o quadro danoso atual, como adiante se detalha) de não agravá-lo em razão de seu potencial efeito cumulativo futuro.

Logo, aqui se firma como premissa geral da danosidade especificamente climática, conceituando-se esta enquanto violação ou ameaça de violação a um bem jurídico de escala planetária, o macrobem sistema climático. Esta autonomia já está posta pelo regime jurídico sobre mudanças climáticas, seja a partir da Convenção-Quadro, seja pela legislação pátria.

Em seguimento, igualmente elementar é depurar quais foram os critérios normativamente já erigidos pela norma fundacional e de regência do Direito das Mudanças Climáticas para indicar as premissas de materialização da danosidade climática. Será a partir destes critérios, reproduzidos que foram com idêntica semântica pela ordem normativa brasileira, que se reputa possível verificar o sentido dado à ocorrência de uma interferência antrópica perigosa, direta e especificamente, ao funcionamento do sistema climático, compreendendo-se que já existe uma construção normativa que fornece os parâmetros a serem tomados em consideração para caracterização escoreta do dano climático.

Após, ao confrontar-se os critérios e parâmetros normativamente exigidos à configuração da danosidade climática, com o diagnóstico mais atual do quadro de funcionamento físico do sistema climático que nos aporta o consenso científico reconhecido, assumir-se-á que, no contexto de 2022, o dano climático, enquanto dano direto e atual ao sistema climático, já se encontra materializado e consumado, e que é um dano permanente e de efeito cumulativo manifesto. E que doravante, portanto, o que se vive, em realidade, é um esforço para se evitar a sobrevinda da danosidade climática futura, quando ao quadro deletério atual se agregue o elemento de irreversibilidade.

3.2.1 Os elementos constitutivos do dano climático enquanto dano direto ao macrobem sistema climático

Pois bem, ao se afirmar a condição específica do dano climático enquanto dano diretamente impingido ao bem jurídico sistema climático (e indiretamente à humanidade, seus sistemas econômicos, a saúde e o bem-estar humanos), reforça-se que o mesmo se conforma enquanto dano de alcance planetário, e que suas particularidades implicam a assunção da danosidade climática como uma espécie única e singular de dano ambiental.

Por este motivo, tanto o conceito de dano climático deve ser compreendido em sua extensão planetária, como também os elementos que o constituem, e que permitem analisar a sua ocorrência ou ameaça de ocorrência.

Quanto aos elementos constitutivos do dano diretamente incidente sobre o bem jurídico sistema climático, deve-se observar que estes já foram apostos no plano normativo que rege e disciplina a matéria, seja a partir da Convenção-Quadro, seja a partir das normas brasileiras que a ela se reportam e que acolhem seus dispositivos.

Nesta análise, verifica-se que houve na disposição normativa convencional um direcionamento muito claro a fatores ou pressupostos para sua conformação, os quais cumprem ser devidamente detalhados. O dano é, em si, uma violação ou ameaça de violação intolerável ao bem jurídico. Na concepção da danosidade climática, todavia, importa observar como esta violação ou ameaça de violação foi caracterizada.

Nesse sentido, verifica-se que aduziu o disposto na Convenção-Quadro a necessidade de se evitar a sobrevinda de efeitos deletérios significativos em componentes do sistema climático, acrescidos da demonstração de uma superação da chamada capacidade de adaptação natural do sistema ao somatório da perturbação antrópica paulatinamente recebida, dados que indicariam então um abalo à aptidão da humanidade (como um todo) em prosseguir desenvolvendo-se de modo adequado.

É assim o texto já posto pela norma internacional desde 1992. O objetivo final da Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados é o de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. O objetivo traçado pela UNFCCC, por conseguinte, era o de se evitar sobretudo a superveniência de um quadro consumado como deletério ao sistema climático. Para

tanto, deduzia a norma posta, de modo expresso, que a redução das emissões antrópicas deveria ocorrer em um prazo suficiente a permitir a adaptação natural do sistema à mudança do clima desencadeada, assegurando-se que a produção de alimentos não fosse ameaçada, e assim permitindo-se ao desenvolvimento humano prosseguir de maneira considerada sustentável.

A conformação do dano climático resulta, portanto, da conjugação dos fatores ou pressupostos contidos na própria descrição da norma fundacional, que procedeu de modo escurto à tradução da informação científica posta. Primeiro, restou consignada a verificação da ocorrência de efeitos deletérios significativos nos componentes do sistema climático. Em acréscimo, aduziu o dispositivo quanto à demanda de indicação da superação da capacidade de adaptação natural do sistema à perturbação antrópica (demandando-se uma análise sobre a margem de tolerabilidade do sistema ao somatório de emissões gradualmente recebidas). E terceiro, por fim, posicionou-se a indicação científica de que restaria demonstrado o abalo à capacidade de resiliência humana, a partir de dados que indicassem o comprometimento à produção de alimentos e, por conseguinte, às premissas postas ao prosseguimento do desenvolvimento sustentável da humanidade em sua totalidade considerada.

A cada um destes pressupostos que se extrai da Convenção-Quadro, cumpre tecer as considerações dos tópicos seguintes.

3.2.1.1 Efeitos deletérios significativos nos componentes do sistema climático

Na inferência e consignação ao termo “efeitos deletérios significativos” nos componentes do sistema climático há, e se deve perceber, uma opção e linguagem normativa, que remete a idênticas distinções já estabelecidas em inúmeras pactuações internacionais e mesmo nacionais sobre danos das mais variadas modalidades e suas correlatas responsabilidades jurídicas. Usualmente, tal nivelamento, quando prescrito nos conteúdos normativos, busca diferenciar as perturbações produzidas pelo homem no meio, entre as categorias jurídicas próprias de impactos (que podem ser tanto positivos quanto negativos) e de danos.

A norma da Convenção, todavia, lançou mão de expressão de conteúdo similar, porém não idêntico, aludindo ao termo “efeitos deletérios significativos”. No plano da legislação pátria, a norma brasileira insculpida no texto da Lei 12.187/2009, além de

endossar o texto convencional e aludir ao conceito de efeitos deletérios significativos, igualmente fez questão de aclarar e diferenciar como juridicamente diferem os termos “impactos” da mudança do clima de “efeitos adversos” da mudança do clima.

Segundo a norma contida no artigo 2º, os impactos seriam quaisquer efeitos (benéficos ou adversos) que a mudança antrópica do clima ocasionaria aos sistemas naturais e humanos. Os efeitos adversos da mudança do clima, por sua vez, exigiriam a demonstração de consequências deletérias significativas nos distintos tipos de bens jurídicos arrolados pela norma internacional, e replicados na legislação brasileira:

Art 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

II - efeitos adversos da mudança do clima: mudanças no meio físico ou biota resultantes da mudança do clima que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e manejados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos

VI - impacto: os efeitos da mudança do clima nos sistemas humanos e naturais [...].⁶⁹⁴

A legislação federal brasileira, de modo correto, reforçaria, desde a origem do trato do tema, a necessidade de reconhecimento e de diferenciação dos termos e sentidos das expressões “impactos” das mudanças climáticas e de “efeitos adversos” das mudanças climáticas. Impactos seriam todos e quaisquer efeitos da mudança do clima observáveis nos sistemas humanos e naturais, ao passo que os “efeitos adversos” seriam as mudanças que produzissem efeitos deletérios – prejudiciais – sobre todos os núcleos de bens jurídicos albergados pela norma, seja sobre o sistema climático em si, sejam nos sistemas socioeconômicos ou na saúde e bem-estar humanos⁶⁹⁵.

Quanto ao referencial científico apropriado, no primeiro dos três Relatórios do ciclo atual de avaliação científica, o AR6, em seu glossário, o IPCC reafirma no conceito e expressão de “impactos” que o acolhe como significando uma ampla gama

⁶⁹⁴ BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.html. Acesso em: 29 out. 2021.

⁶⁹⁵ A norma federal brasileira, da mesma forma, corretamente consignou e distinguiu as vulnerabilidades dos sistemas naturais das vulnerabilidades humanas (artigo 2º, I). Indicava o legislador pátrio, portanto, plena consciência quanto aos núcleos distintos de avaliação de vulnerabilidades que se fariam presentes na análise relacionada à danosidade especificamente no âmbito das mudanças climáticas.

de resultados ou de consequências perceptíveis tanto sobre os sistemas naturais como também sobre os sistemas humanos (como a saúde e o bem-estar e sistemas econômicos), os quais resultam e podem resultar das interações com os perigos relacionados às mudanças climáticas. Refere o Painel que os “impactos” geralmente são associados às vidas, meios de subsistência, saúde e bem-estar humanos, assim como aos ecossistemas e a suas espécies, além de bens econômicos, sociais, culturais e serviços, incluindo os serviços ecossistêmicos. Ressalta o IPCC que os impactos devem ser considerados adversos quando são prejudiciais e negativos, mas que também existem impactos que são considerados como benéficos ou positivos.

No Sumário para formuladores de políticas que acompanha o Grupo de Trabalho II do AR6, aliás, há um quadro em tabela ilustrativo dos chamados impactos globais e regionais observados nos sistemas humanos e naturais em razão das mudanças climáticas antropogênicas, e o IPCC faz uso de símbolos “+” e “-” (positivo e negativo) para descrever cada um dos impactos observados e destacados.

Diferentemente da expressão científica de “impactos”, que podem então ser positivos ou negativos, na acepção conceitual de “efeitos deletérios negativos” reconhece-se, por sua vez, a partir do conteúdo científico sobre as mudanças climáticas constante dos Relatórios do IPCC, que se aduz à ocorrência da modalidade adversa ou negativa de impactos. Efeitos deletérios significativos são, portanto, aqueles impactos reconhecidamente prejudiciais ou adversos que decorrem da exacerbação das mudanças climáticas antropogênicas, seja afetando o sistema climático, seja afetando a saúde e bem-estar humanos, assim como aos sistemas econômicos.

A par de consistirem em impactos negativos, os efeitos deletérios de incidência sobre o sistema climático *de per se*, exigiriam, segundo a norma posta, a demonstração de que são “significativos”, apenas confirmando-se parte da materialidade exigida para a caracterização de “uma interferência antrópica perigosa no sistema climático”, uma interferência que superasse, a barreira do desprezível ou insignificante.

Nesse sentido, a referência à expressão “significativos”, aliás, é a tônica que enaltece a exigência de uma superação, pelos impactos adversos, do que há muito se convencionou chamar, notadamente na seara do Direito Ambiental, como limiar ou limite de tolerabilidade, sendo esta uma fundamental construção teórica sobre os próprios parâmetros configuradores do conceito jurídico da danosidade ambiental

enquanto gênero⁶⁹⁶. Nela, leva-se em consideração tal limite como condição hábil à configuração do dano ambiental, distinguindo-se, em concreto, a noção de impacto adverso do conceito de dano.

Não sucede de modo distinto ao dano climático. Ao revés, como adiante se detalha, a própria norma convencional consignou uma exigência de aferição da capacidade de tolerabilidade natural do sistema ao somatório das emissões gradualmente recebidas, expressamente reconhecendo que este seria um elemento de imprescindível e de contínua avaliação em concreto. Agregou-se, portanto, à indicação de efeitos deletérios percebidos pelo sistema climático, que estes seriam comprovadamente significativos quando reportasse o sumo científico o cenário de falência da aptidão natural do sistema para seguir recebendo a perturbação antrópica.

3.2.1.2 Sucumbência da resiliência natural do sistema climático ao somatório das emissões antrópicas recebidas: o marco de superação do limite de tolerabilidade do sistema climático às emissões antrópicas como distinção entre as noções de impacto e de dano climático

A referência posta pela norma fundacional em matéria de mudanças climáticas aludiu à observância de uma capacidade de adaptação natural do sistema ao somatório das emissões antrópicas gradualmente recebidas, delimitando normativamente a necessária observância a esta premissa. Nisso, se veria consagrada uma distinção recorrente em matéria de danosidade ambiental, a qual aporta-se no patamar denominado pela dogmática como limite de tolerabilidade, e que esta construção normativa decorre da constatação de que, para os sistemas jurídicos (Direito), nem toda perturbação negativa (impacto adverso) provocada no meio e em

⁶⁹⁶ Conforme afirma Carvalho, “o dano ambiental é sempre a tradução jurídica do que a perícia científica irá demonstrar em nível de degradação da qualidade ambiental intolerável por sua anormalidade e intensidade lesiva quer à qualidade do bem ambiental (bem de uso comum do povo) ou à esfera individual (patrimônio ou saúde da pessoa).” CARVALHO, Délton Winter de. Responsabilidade Administrativa Ambiental: natureza jurídica e standard probatório. In: BURMANN, Alexandre; ANTUNES, Paulo de Bessa (org.). **Advocacia ambiental**: desafios e perspectivas. Londrina: Thoth, 2021. cap. 28, p. 221-239.

seus elementos causaria, necessariamente, um dano⁶⁹⁷ suscetível⁶⁹⁸ de responsabilização jurídica.

No plano do Direito Internacional, aliás, a definição de limiares de tolerância para fins de aferição, por exemplo, de danos ambientais transfronteiriços já é um mecanismo de definição normativa largamente adotado, sendo objeto de várias pactuações e regulações bilaterais ou multilaterais específicas. A exemplo da UNFCCC (que utilizou o termo 'significativos'⁶⁹⁹), a caracterização, em abstrato, de uma certa intensidade de interferência ambiental transfronteiriça, é posta pelo uso de expressões designativas, como interferência 'grave', 'apreciável', 'significativa', 'considerável', entre outras. Esta caracterização, a rigor, se tornou um método importante para descrever normativamente o limite de tolerância e sua correspondente separação, e vem sendo usado, na prática dos Estados, em pactuações múltiplas, notadamente para o alinhamento de regras de caráter geral, na ausência de padrões, limites ou proibições de qualidade ambiental específicos e fixos⁷⁰⁰.

Observa-se que assim procede, por exemplo, o artigo 1, parágrafo segundo, da Convenção de Viena de 1985 sobre a Proteção da Camada de Ozônio (que faz referência à exigência de 'efeitos deletérios significativos'⁷⁰¹), e também no artigo 206 da Convenção das Nações Unidas sobre o Mar, pactuada em 1982 (que se utiliza dos termos 'poluição considerável' do meio marinho, e 'mudanças significativas e

⁶⁹⁷ CARVALHO, Délton Winter de. Responsabilidade Administrativa Ambiental: natureza jurídica e standard probatório. In: BURMANN, Alexandre; ANTUNES, Paulo de Bessa (org.). **Advocacia ambiental: desafios e perspectivas**. Londrina: Thoth, 2021. cap. 28, p. 103.

⁶⁹⁸ Nessa seara, afirma Patrícia Lemos que "[...] o dano ao meio ambiente se configura a partir do alcance de determinado nível de impacto. Isso porque qualquer atuação humana, até mesmo o simples existir gera impacto no meio ambiente." LEMOS, Patrícia Faga Iglecias. **Meio ambiente e responsabilidade civil do proprietário: análise do nexos causal**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008. p. 105.

⁶⁹⁹ Yamin e Depledge, por exemplo, argumentam que este objetivo seria semelhante a um padrão de qualidade ambiental. YAMIN, Farhana; DEPLEDGE, Joanna. **The international climate change regime: a guide to rules, institutions and procedures**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. p. 61.

⁷⁰⁰ Coletânea de várias pactuações internacionais que estabelecem vetores para limites de tolerabilidade na aferição de danos ambientais transfronteiriços é feita por Sachariew, K. (1990). SACHARIEW, K. The definition of thresholds of tolerance for transboundary environmental injury under international law: development and present status. **Netherlands International Law Review**, [S. l.], v. 37, n. 2, p. 193-206, 1990. DOI:10.1017/S0165070X00006501.

⁷⁰¹ No Brasil, o Decreto n.º 99.280, de 06 de junho de 1990 promulga a Convenção de Viena para a Proteção da camada de Ozônio e o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que destroem a Camada de Ozônio.

prejudiciais⁷⁰²). Também na Convenção de Lugano, em seu artigo 8º, alínea ‘c’, estabelece-se uma previsão de afastamento da responsabilidade quando o dano resultar de uma poluição de nível ‘aceitável’, tendo em conta as circunstâncias locais pertinentes.

No mesmo sentido, no *Draft* de princípios sobre a atribuição de perdas e danos para os casos de danos transfronteiriços decorrentes de atividades perigosas, documento elaborado pelas Nações Unidas em 2006⁷⁰³, a obrigação dos Estados em prevenirem ou evitarem danos transfronteiriços é qualificada pelo grau do atual (já perceptível) ou do potencial dano (dano futuro), e se requer aos Estados que previnam os danos transfronteiriços considerados “significativos”. O *Draft*, contudo, chama atenção ao fato de que a unidade ecológica do planeta não conhece fronteiras, e que no cumprimento legal de atividades dentro de seus próprios territórios, os Estados geram impactos uns nos outros, cumprindo aferir se atingiram um nível “significativo” ou tolerável nesta escala (em seus e em outros territórios), isto é, reconhecendo a unidade e integralidade planetária.

Neste sentido, a previsão normativa, em abstrato, feita na Convenção-Quadro e replicada nas normas brasileiras, agregou um detalhamento específico, contudo, ao sentido e ao uso da expressão “significativos”. E aos operadores jurídicos da temática das mudanças climáticas, é fundamental compreender que já houve este detalhamento, e diferenciação, diretamente pela norma fundacional.

Via de regra, quando se compilam as normas que, em distintas esferas, são definidoras de patamares possíveis de impactos, como já observado por Álvaro Mirra, o limite de tolerabilidade, a diferenciar uma perturbação tolerável de uma intolerável, usualmente seria um conceito relativo, que poderia variar a depender das circunstâncias postas em análise quando submetidas à apreciação em concreto.⁷⁰⁴

Em publicação elaborada ainda em 2003, a UNEP⁷⁰⁵ examinara detidamente um conjunto de normas internacionais definidoras de danos ambientais

⁷⁰² No Brasil, é o Decreto n.º 99.165, de 12 de março de 1990 que promulga a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

⁷⁰³ Íntegra do *Draft* de princípios sobre a atribuição de perdas e danos para os casos de danos transfronteiriços decorrentes de atividades perigosas pode ser consultado em: UNITED NATIONS. General Assembly. **Draft articles on prevention of transboundary harm from hazardous activities, with commentaries**. 2001. [S. l.], 2008. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/9_7_2001.pdf. Acesso em: 04 out. 2022.

⁷⁰⁴ MIRRA, Álvaro Luiz Varery. **Ação civil pública e reparação do dano ao meio ambiente**. 2. ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002. p. 106-117.

⁷⁰⁵ O Estudo da UNEP analisou uma série de instrumentos jurídicos existentes e esboçados e, além disso, ofereceu uma avaliação geral das características e tendências comuns nos regimes

transfronteiriços. Concluía a publicação que, a partir desta análise, não seria possível traçar um consenso geral a nível internacional da exata medida ou mesmo da proporção de impactos ambientais adversos exigidos para que um agente em específico incorresse em responsabilidade jurídica sobre eles, quando em exame o dano ambiental gênero de âmbito transnacional.

Os instrumentos considerados e a jurisprudência compilada utilizavam, ressaltava a publicação, frases como "significativo" (UNECE 1992 Convenção sobre os cursos d'águas), "grave" (UNECE 1992 Convenção de Acidentes Industriais, art. 1, 'd'), "acima de níveis toleráveis", "além do prescrito padrão" ou "consequência séria" para alcançar este propósito. Esta abordagem, segundo a UNEP, fornece uma regra de *minimis*, que permitiria o descarte do reputado tolerável, de dimensão menor ou chamado dano transitório, e incluiria apenas o dano acima do limite definido ou significância⁷⁰⁶.

As abordagens e linguagens igualmente levantariam, destacara a própria UNEP, as questões centrais – que precisariam de expressa definição normativa – sobre: 1) quem determinava a gravidade do dano em cada caso concreto sob análise; e 2) sobre quais seriam os critérios aferíveis para tal determinação. Estas duas respostas, reforçava a UNEP, seriam fundamentais à demonstração probatória, acaso posta em juízo, suficiente da danosidade passível de responsabilização jurídica, quando examinados diferentes regimes normativos e suas previsões respectivas.

Sucedo que, no que respeita à danosidade incidente de modo direto sobre o sistema climático, as duas questões e preocupações centrais da UNEP – sobre quem determinaria a gravidade e a dimensão dos efeitos deletérios em concreto, e sobre qual seria o critério normativo aferível de superação do limiar de tolerância –, estão postas no próprio conteúdo normativo já vigente sobre a matéria.

Diferentemente dos exemplos oriundos da regulação internacional sobre danos ambientais transfronteiriços, e mesmo sobre a regulação interna acerca da danosidade ambiental, no âmbito das mudanças climáticas antropogênicas, vê-se que

existentes de responsabilidade civil e compensação. Como mostra a revisão, existem vários instrumentos jurídicos - acordos ambientais regionais, leis nacionais, instrumentos de soft law e precedentes judiciais - que se preocupam com a repartição de responsabilidades e indenizações causadas por atividades prejudiciais - sejam estas causadas a recursos naturais, saúde humana, ou às propriedades.

⁷⁰⁶ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). Division of environmental policy implementation. **Environmental liability & compensation regimes**. [S. l.], Dec. 2003. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/29241?show=full>. Acesso em: 01 nov. 2021.

houve uma prescrição normativa explícita, tanto da fonte científica responsável pela definição adequada da superação do patamar ou limite de tolerabilidade (quem poderia afirmar aos sistemas jurídicos a ocorrência concreta desta superação), quanto também se fixou normativamente o parâmetro ou referencial de indicação necessário para tanto. É dizer, quando se reputaria, em exame concreto, superado o limiar de tolerabilidade do sistema climático. Conjugou-se à presença de efeitos deletérios nos componentes do sistema, ao elemento de superação da aptidão do sistema para adaptação natural a tais perturbações. Os efeitos deletérios eram percebidos desde o FAR ou AR1 pelo IPCC, mas ganhariam a alcunha de “significativos” quando agregada estivesse a informação científica de que houve a falência da resiliência enquanto aptidão natural do sistema para seguir recebendo as perturbações antrópicas, sem necessitar de auxílio humano na remoção de emissões.

Por um lado, reconhece-se e chancela-se no consenso representado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), que é o mesmo o órgão de avaliação científica mundialmente incumbido de determinar os parâmetros científicos que possibilitariam a aferição do diagnóstico de funcionalidade do sistema climático. É o consenso científico nele representado o substrato de apoio aos formuladores de políticas públicas, ao setor privado e, sobretudo, ao trato jurídico (e nele tanto o administrativo quanto o judicial) sobre a temática. Quem determinaria e reportaria, portanto, a escala da gravidade da interferência antrópica diretamente imposta aos elementos naturais e ao modo de funcionamento do sistema climático seria, evidentemente, o próprio Painel, e sua autoridade de consenso científico estabelecido impunha-se ser enaltecida e assegurada juridicamente. A análise de situações que cogitassem e demandassem uma avaliação sobre o quadro de funcionalidade do sistema climático, por conseguinte, teriam que buscar a resposta científica no sumo de informações disponibilizadas pelo Painel Intergovernamental, sem prejuízo de outras referências, por evidente.

Quanto ao critério normativo aferível de superação do limiar de tolerância (para se afirmar então que a interferência antropogênica alçou o conceito de uma interferência “perigosa” ao sistema climático), por sua vez, observa-se que o mesmo advém também do conteúdo da norma inserta na própria Convenção-Quadro, e reproduzida com idêntica semântica na legislação interna brasileira. No regime jurídico já estabelecido, exigiu-se, é preciso reconhecer, a bem de denominar como efeitos deletérios (danosos), que a mudança climática de origem antrópica alterasse a

composição de um dos componentes do sistema (a atmosfera), e que a partir desta alteração não natural fossem observados efeitos deletérios expressivos nos componentes do sistema, sendo, concomitantemente, comprovada a sucumbência de resiliência do sistema enquanto capacidade de responder e/ou de absorver naturalmente os impactos recebidos.

É assim a redação do artigo 2 e do objetivo da UNFCCC: o objetivo final desta Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes é o de alcançar, em conformidade com as disposições pertinentes desta Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa especificamente no sistema climático. Esse nível (de estabilização das concentrações de gases de efeito estufa) deveria ser alcançado em um prazo suficiente que permitisse a adaptação natural do sistema à mudança do clima, e que ainda assegurasse que a produção de alimentos não fosse ameaçada e que fosse permitido ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável (elementos de aferição da resiliência humana).

Ora, quando a norma descreve a exigência de que a interferência, em seu acumulado, siga permitindo uma adaptação natural à mudança antrópica do clima, ela estabelece, portanto, que enquanto houvesse esta assimilação natural, garantia-se que não seria considerado ultrapassado o limite de tolerabilidade ao somatório das emissões de gases de efeito estufa recebidas pelo sistema climático. A superação da margem de tolerabilidade estaria demonstrada quando a comunidade científica passasse a reportar, de modo robusto e em consenso que, em agregado à observação de efeitos deletérios significativos nos componentes do sistema climático, já seria preciso um auxílio antrópico (não natural) na promoção da remoção de emissões da atmosfera, falecendo então ao sistema climático capacidade para seguir naturalmente absorvendo em seus processos as emissões antrópicas paulatinamente recebidas.

No âmbito da danosidade ambiental, a propósito, conforme também aclara Álvaro Mirra, a caracterização da tolerabilidade permite ser estabelecida com base na capacidade real e concreta (verificável) de absorção pelo bem ambiental das perturbações recebidas, do meio ou do ecossistema específico em questão, capacidade esta traduzida e demonstrável por mecanismos naturais conhecidos.⁷⁰⁷

⁷⁰⁷ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004. p. 104.

Em referência à superação do limiar de tolerabilidade, igualmente descreve o Ministro Hermam Benjamin um modo de se observar as agressões que, em espiral de impactos cumulativos, superam a capacidade de suporte do ecossistema analisado, ao ponto de a degradação se tornar, total ou parcialmente, irreversível, ao se quebrar a resiliência e enfraquecer complexos serviços ecológicos envolvidos⁷⁰⁸.

A referência à tolerabilidade, portanto, parte da premissa e da necessária constatação (fática, probatória, pericial) de que, tomando-se como parâmetro a capacidade de absorção natural do bem jurídico afetado pelas perturbações antrópicas recebidas, seria no indicativo científico, convertido em probatório, de falência desta capacidade que se reputaria superado o limiar que dogmaticamente, no plano jurídico, distingue os conceitos de impacto adverso do conceito de dano.

No âmbito da regulação brasileira, aliás, quanto à aferição da qualidade dos bens ambientais, dispõe o art. 7º, § 3º, do Decreto nº 99.274/1990 que na fixação de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, o CONAMA levará em consideração a capacidade do que nomina o Decreto como “autorregeneração” dos corpos receptores e a necessidade de se estabelecer parâmetros genéricos mensuráveis. A referência à consideração da capacidade de autorregeneração é enaltecida, no âmbito da norma brasileira, da constante necessidade de verificação da tolerabilidade do bem ambiental afetado e de sua autônoma capacidade de suporte à interferência antrópica recebida.

Conseguir se autorregenerar é, em síntese, conseguir receber as perturbações antrópicas e não precisar de auxílio humano para retomar o seu quadro de funcionalidade anterior à perturbação. Quando se indica a sucumbência desta capacidade de autorregeneração, se atesta a superveniência de um quadro juridicamente considerado como danoso.

No contexto das mudanças climáticas antropogênicas, e da correspondente análise da tolerabilidade do macrobem jurídico sistema climático em receber o somatório de interferências (emissões antrópicas de gases de efeito estufa), deve-se

⁷⁰⁸ Excerto de voto proferido pelo Ministro Hermam Benjamin nos autos do Recurso Especial 1745033/RS, em sua página 9, em julgado ocorrido em 20 de outubro de 2020, relacionado à pesca de arrasto no litoral brasileiro. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso especial REsp nº 1745033/RS**. Segunda Turma. Recorrente: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-Ibama. Recorridos: Isaac Joao Goncalves e J. Gonçalves Comércio de Pescados Ltda. Interessados :União e Ministério Público Federal. Relator: Ministro Herman Benjamin. 20 de outubro de 2020. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201801312139&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 01 nov. 2021.

reconhecer, contudo, que a consideração de uma interferência reputada concretamente como intolerável demanda uma avaliação científica. A superação do limiar e a constituição de perturbação deletéria de magnitude significativa (que pode então ser chamada, sob o aspecto jurídico, de interferência danosa), adviria da demonstração, cientificamente robusta, de que se materializou a sucumbência da capacidade do próprio sistema climático e de seus componentes na assimilação natural à perturbação recebida. Aqui a constatação de tal sucumbência, contudo, é balizada também em razão justamente da conexão da resiliência humana às mudanças ocorridas e as ainda por ocorrer na funcionalidade do sistema climático.

Ao se buscar, em concreto, portanto, a par da verificação de efeitos deletérios significativos nos componentes do sistema (primeiro pressuposto), seria elementar perquirir quando, e a partir de qual diagnóstico fático (com comprovação científica creditável) se poderia asseverar que comprometida estaria a capacidade de autorregeneração do sistema climático, superando-se o limiar de tolerabilidade já descrito normativamente. No caso do sistema climático, contudo, a dosagem da gravidade relevante ancora-se nos próprios termos da norma fundacional contida na Convenção.

Isto porque foi a própria Convenção-Quadro que delineou, em respeito e endosso à informação científica, que seria ultrapassada a barreira e a construção normativa do chamado limite de tolerabilidade, e que a interferência antrópica haveria de ser reconhecida como “perigosa” quando o próprio sistema climático deixasse de ser naturalmente responsivo às perturbações recebidas, perdesse a sua resiliência natural para responder ao cumulativo de emissões.

A norma foi expressa em agregar estes elementos e, a par disso, relacioná-los de modo direto. Haveria dano climático, enquanto dano em desfavor do macrobem jurídico sistema climático, quando o conjunto de impactos adversos fosse de tal ordem significativo nos elementos do sistema, que demonstrada estaria a falência da aptidão natural do sistema para prosseguir recebendo e assimilando naturalmente a perturbação humana. Quando reportasse a informação científica que o sistema passou a demandar ajuda antrópica na remoção de gases, e somando-se a indicação científica de que estes dois pressupostos afetam e comprometem a produção de alimentos e a continuidade do desenvolvimento humano, estaria deflagrado um quadro de dano.

O efeito deletério, portanto, deveria ser reputado perigoso e danoso quando a própria informação científica reportasse, de modo robusto, que foi observada alteração de tal ordem na composição natural da atmosfera e, por conseguinte, dos demais componentes do sistema climático em efeito cascata evidenciado, que faleceria ao mesmo, de forma autônoma, aptidão para assimilar e seguir sendo resiliente ao somatório das perturbações recebidas. Esta falência impõe um ritmo de mudanças em seus componentes e em seu modo de funcionamento cientificamente prescrito como comprometedor do ritmo e da adaptabilidade humanas conhecidas. Seria, portanto, também a partir da taxa (o *pace*) e da escala das mudanças que, indicadas pela ciência, se denunciaria a consumação do dano climático.

Como visto no capítulo anterior, desde o FAR ou AR1, o IPCC já noticiava à comunidade mundial que começavam a ser compilados e observados impactos prejudiciais nos componentes do sistema climático, a partir do aumento progressivo das emissões antrópicas de gases de efeito estufa. Desde o primeiro relatório publicado pelo Grupo de Trabalho I, que analisa os aspectos físicos precipuamente do sistema climático, a capacidade de resposta e os efeitos nos componentes do sistema são monitorados e planilhados pelo Painel científico.

Embora se ventile que poderia haveria uma margem limite de tolerabilidade já “normatizada” no próprio conteúdo da meta de contenção do aumento da temperatura firmada pelo Acordo de Paris, e que apenas na superação dos patamares de temperatura acordados se poderiam considerar materializados efeitos deletérios de ordem significativa no sistema climático, não há, todavia, como anuir com esta assertiva⁷⁰⁹⁷¹⁰.

E isto porque, como examinado, sabe-se que não é a régua da temperatura tão somente a variável que importa, e tampouco que importará na aferição, em concreto, da danosidade climática intrínseca. A régua de medição do aumento médio da temperatura, como detalhou-se no capítulo anterior, é uma meta e objetivo não só lastreado em critérios científicos. Ela resulta de uma construção e consenso sobretudo de política climática, o qual foi aceito pelas nações partes da Convenção, em caráter hoje praticamente universal.

⁷⁰⁹ Em 2005, o Conselho da UE (a reunião dos chefes de Governo da União Europeia) concordou que - com vistas a alcançar o objetivo final da Convenção-Quadro - o aumento da temperatura média anual da superfície global não deve exceder 2°C acima dos níveis pré-industriais (CEU, 2005).

⁷¹⁰ PROLO, Caroline *et al.* (coord.). **Acordo de Paris, um guia para os perplexos**. [S. l.]: Observatório do Clima: Laclima, 2021. Disponível em: <https://laclima.org/publicacoes/>. Acesso em: 07 dez. 2022.

Todavia, o próprio IPCC, a exemplo do AR5, pontua que o controle da temperatura média da superfície global não implica, por si só, no regular funcionamento de todos os aspectos naturais do sistema climático. O Painel reitera que mudanças de biomas, reequilíbrio do carbono do solo, mantos de gelo, temperaturas do oceano e aumento do nível do mar que são associados ao incremento médio da temperatura da superfície têm suas próprias escalas de tempo de assimilação e de resposta (por vezes muito mais longas), as quais resultarão em mudanças contínuas por centenas a milhares de anos mesmo após a temperatura da superfície global ter por ventura se mantido nos mesmos patamares. É dizer, mesmo que permaneça o aumento médio de 1,5 ° C ou mesmo 2,0 ° C nas décadas vindouras.

Logo, para muito além de um acordo ou convenção sobre um patamar rígido de temperatura, o que verdadeiramente importa – também juridicamente – é avaliar o que a informação científica mais atual e fidedigna reporta sobre o estágio de funcionalidade dos componentes do sistema climático e dele próprio. Se os mesmos já padecem com efeitos deletérios que são cientificamente reputados como de magnitude significativa, e de tal ordem expressiva, que parte deles chegam a ser considerados como irreversíveis⁷¹¹, independentemente da elevação ou da estagnação da temperatura, e mesmo que ultimada a meta de alcance da neutralidade climática, impõe-se ser observada e reconhecida a superação da barreira conceitual entre um agregado de impactos adversos e um quadro manifestamente danoso.

Se o bem jurídico sistema climático, em seu estágio atual de funcionalidade, não só indica efeitos deletérios significativos em seus componentes, mas igualmente demanda auxílio humano para retirada de emissões da atmosfera, resta cientificamente comprovado que sucumbiu sua aptidão natural (o seu limite de

⁷¹¹ No item B.1 do Sumário para formuladores de políticas do Grupo de Trabalho II do AR6, o Painel afirma em alta confiança que as mudanças climáticas induzidas pelo homem, incluindo eventos climáticos extremos mais frequentes e intensos, já causaram impactos adversos generalizados e perdas e danos relacionados à natureza e às pessoas, além da variabilidade climática natural, e que alguns esforços de desenvolvimento e adaptação reduziram a vulnerabilidade. Entre setores e regiões, observaram que as pessoas e sistemas mais vulneráveis são afetados desproporcionalmente, e que o aumento dos extremos climáticos já levou a alguns impactos irreversíveis à medida que os sistemas naturais e humanos são empurrados para além dos limites de suas capacidades de adaptação. No item B.1.2, o Painel ainda complementa que outros impactos adversos estão se aproximando da irreversibilidade, como os impactos das mudanças hidrológicas resultantes do recuo das geleiras, ou as mudanças em algumas montanhas e ecossistemas do Ártico impulsionados pelo degelo do permafrost. Íntegra do Relatório do GT II do AR6 pode ser consultada em: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. Acesso em: 19 dez. 2022.

tolerabilidade) para ser responsivo às emissões. O sistema climático já não tolera mais as emissões porque precisa de ajuda antrópica para retirá-las da atmosfera. E se este for (e é) o cenário mais atual descrito pela informação que nos aporta o IPCC, demonstra-se que o sistema climático já se encontra incapaz de assimilar naturalmente o somatório agregado de todas as emissões antrópicas de gases de efeito estufa recebidas.

É na indicação científica, a propósito, de que medidas antrópicas urgentemente precisam ser alavancadas para ajudar na resiliência do sistema climático, que se corrobora a falência de sua aptidão para, no estágio atual, ser responsivo de modo suficiente e autônomo às emissões cumulativas e atuais de gases de efeito estufa. Quando o IPCC, desde o Relatório Especial de 1,5 °C em outubro de 2018 passa a afirmar que será preciso atingir um horizonte próximo de emissões negativas⁷¹², e que será preciso incrementar e desenvolver desde logo mecanismos artificiais de sequestro e de captura de carbono, ele atesta (e isto é reforçado em seus Relatórios de 2019, de 2021 e de 2022) que o sistema climático precisa inequivocamente de ajuda antrópica para continuar operando na absorção das emissões de gases de efeito estufa. Ele sozinho já não consegue assegurar tal absorção, e esta falência implica na alteração do padrão de funcionamento do sistema climático. Pior do que isso, a afirmação científica é de que sua aptidão e eficácia natural, enquanto, por exemplo, capacidade dos sumidouros em absorver as emissões, também está diminuindo, e que a mesma é diretamente proporcional ao aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, que tão cedo não se dissiparão.

⁷¹² Assim é expresso no item A.2.2. do Sumário para Formuladores de Políticas que integra o Relatório Especial de 2018: Alcançar e manter as emissões antropogênicas globais de CO₂ líquidas zero e o forçamento radiativo não-CO₂ líquido em declínio interromperia o aquecimento global antropogênico em intervalos de tempo multi-decadais (*alta confiança*). A temperatura máxima atingida é então determinada pelas emissões antropogênicas globais líquidas cumulativas de CO₂ até o momento das emissões líquidas de CO₂ zero (*alta confiança*) e o nível de forçamento radiativo não CO₂ nas décadas anteriores ao momento em que as temperaturas máximas são alcançado (*confiança média*). Em escalas de tempo mais longos, sustentada líquido negativo antropogênicas globais de CO₂ emissões e / ou reduções adicionais no forçamento radiativo não-CO₂ ainda podem ser necessárias para evitar aquecimento adicional devido aos feedbacks do sistema terrestre e para reverter a acidificação dos oceanos (*confiança média*) e serão necessárias para minimizar o aumento do nível do mar (*alta confiança*). ALLEN, Myles *et al.* Summary for policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022.

O Grupo de Trabalho I do AR6 asseverou no sumário técnico de seu Relatório que os sumidouros de carbono terrestres e oceânicos são projetados para continuarem a crescer até 2100 com o aumento das concentrações atmosféricas de CO₂, mas que se espera que a fração de emissões absorvidas por terra e pelos oceanos diminua à medida que a concentração de CO₂ aumenta, indicando claramente a redução da eficácia destes como sumidouros⁷¹³.

É preciso auxílio antrópico na retirada de emissões de gases de efeito estufa da atmosfera, e isto porque, apesar de o sistema climático ser sim resiliente ao somatório de emissões, ainda que passe a outro estágio ou modo de funcionamento, o seu comportamento e resposta ao somatório das emissões cumulativas é comprometedor, na medida em que impõe uma escala, perfil e ritmo de mudanças à capacidade de resiliência humana, atual e sobremaneira futura. A medida de tolerabilidade natural do sistema climático, como se viu detidamente no capítulo anterior, foi parametrizada levando-se em consideração a conexão da resiliência humana ao ritmo e ao perfil de comportamento adotado pelo sistema climático a partir da perturbação exógena antropogênica.

Não há, e é fundamental frisar-se, a falência da resiliência natural do sistema climático considerado em apartado à espécie humana. Esta informação deve ser assimilada pelos operadores jurídicos. O sistema climático, analisado em desconsideração à espécie humana, poderia, pode e poderá persistir recebendo emissões por décadas e séculos vindouros. Ele passaria a responder a estas emissões, como reporta a ciência, já ter ocorrido em períodos de paleoclima documentados. O sistema climático, assim como em períodos históricos anteriores, alternaria respostas climáticas abruptas com alterações graduais e lentas, passaria a um novo estágio de funcionalidade, e seguiria existindo. O sistema climático tem sua capacidade transformacional atestada e documentada pela comunidade científica⁷¹⁴.

Quando se fala, portanto, em falência da resiliência do sistema climático ao somatório das emissões antrópicas já recebidas, é porque o sistema climático agora

⁷¹³ Sumário Técnico do AR6 do IPCC. Íntegra do Sumário Técnico disponível em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 19. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁷¹⁴ MARWAN, N. *et al.* Nonlinear time series analysis of palaeoclimate proxy records. **Quaternary Science Reviews**, [S. l.], n. 274, p. 107245, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.107245>. Acesso em: 07 out. 2022.

precisa de auxílio humano na remoção de emissões da atmosfera, e não porque ele não seja, por si só, resiliente à perturbação antrópica. É porque apenas dessa forma (com o incremento de mecanismos artificiais de sequestro e de captura de carbono) que a ciência comunica que se conseguirá desacelerar o ritmo, a escala e o perfil das mudanças que passarão a ocorrer no sistema. E a humanidade depende, para ser resiliente e seguir existindo em condições de vida similares às conhecidas, de um determinado ritmo, perfil e tipo de mudanças no sistema climático. E é por essa razão que o bem jurídico do Direito das Mudanças Climáticas é a “proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações”. Para as presentes e futuras gerações humanas.

É porque a ciência-base das mudanças climáticas afirma de modo categórico que a humanidade poderá não ser resiliente a um padrão de comportamento abrupto e disruptivo do sistema climático, e porquanto o *standard* de resiliência do sistema climático que já foi normatizado é aquele que permita (a rigor, que assegura) a resiliência humana. Proteger o sistema climático para as presentes e futuras gerações é assegurar, de modo perene, que sua funcionalidade (seu modo de comportamento) é compatível com a existência humana.

A Convenção-Quadro identificava, portanto, em seu nascedouro, e lastreada no conjunto científico do primeiro relatório abrangente do IPCC, o que seria uma interferência antrópica perigosa no bem jurídico tutelado. Prescreveu-se o que era necessário, em 1990, para se evitar tal ocorrência, portanto, de um cenário de dano ao bem jurídico protegido: é dizer, evitar a ocorrência de um quadro de danosidade climática.

A UNFCCC construiria, assim, uma lógica em que, definido o seu objeto protetivo (o resguardo intergeracional do sistema climático) e seu objetivo geral (impedir uma interferência antrópica perigosa sobre ele), a própria ciência-base por ela constituída indicaria os parâmetros e as ações necessárias a se evitar o alcance do estágio onde a interferência perigosa e significativa fosse diagnosticada, pela comunidade científica, como consumada.

Ora, este diagnóstico é obviamente dinâmico, não seria observável em um único dia ou momento preciso, e tampouco é uma avaliação unicamente baseada seja no parâmetro da temperatura média da superfície da terra, seja no alcance de um índice específico de concentração dos níveis de gases de efeito estufa (350, 400, 450 partes por milhão). Não é o dia em que superada a margem de 1,5° C de aumento,

não é o dia em que atingido um patamar de 450 partes por milhão de concentração de dióxido de carbono, por exemplo.

A complexa avaliação científica da resiliência do sistema climático deveria necessariamente basear-se na demonstração de que a capacidade de resposta natural do sistema, o seu comportamento responsivo ao somatório das interferências recebidas ao longo dos anos, atingira um estágio tal de disfuncionalidade que comprometeria a sua própria e natural aptidão de resposta. Passaria o sistema a demandar auxílio antrópico, não só na mitigação de emissões, mas na própria demanda pela remoção de emissões, sob pena de as mudanças a ocorrer em velocidade, intensidade e escala, darem-se sem permitir uma viável resiliência da destinatária final da proteção jurídica pretendida, qual seja a humanidade como um todo considerada, tanto as gerações atuais quanto as futuras. Evidentemente que a demonstração comprobatória destes vetores adviria de observações científicas agregadas.

Se, a partir de 1992, fossem cumpridos os indicativos de ações mitigatórias preconizados pelo IPCC em seus relatórios, cientes todos de que estes eram os documentos científicos que ancoravam os termos da Convenção, com a promoção da redução efetiva das emissões nos patamares indicados, entendia a comunidade internacional que estaria resguardado de modo intergeracional o bem jurídico sistema climático. Para tanto, considerava-se que o sistema climático, como um todo, poderia ser resiliente e, por conseguinte, naturalmente responsivo ao conjunto de impactos antrópicos recebidos, e a proteção intergeracional da humanidade restaria resguardada. As mudanças climáticas antrópicas continuariam a ocorrer, em respeito à inércia do sistema, mas o ritmo (a taxa da mudança), perfil e escala das alterações não seria comprometedor e incompatível com a capacidade de resiliência humana conhecida. Enquanto preservada a capacidade de assimilação natural do sistema ao agregado das emissões, não estaria rompida a barreira de tolerabilidade do bem jurídico à intervenção humana.

Na concepção, o IPCC demandara reduções específicas de emissões de gases de efeito estufa, e consignava que, mesmo cumpridos os percentuais de redução de emissões preconizados, ainda assim seriam observados impactos derivados, como o aumento médio da temperatura medida na superfície terrestre (outro componente do sistema climático). Tais impactos não comprometeriam, na avaliação científica posta, a margem de tolerabilidade natural do sistema climático.

Para afirmar-se, por conseguinte, e de modo assertivo que, no momento atual, início de 2023, é possível reconhecer e comprovar cientificamente que o sistema climático está com seus elementos de composição alterados de tal forma que lhe falece a capacidade para assimilar de modo natural à mudança observada na composição da atmosfera, e que este declínio em sua funcionalidade igualmente interfere no tempo hábil à adaptação da humanidade, será preciso analisar o quão robusta são as informações científicas neste sentido. Nisto, fixa-se o último pressuposto ao dano contido na norma fundacional do regime jurídico das mudanças climáticas, e que interligou um ritmo específico de adaptação do sistema climático como exigível: a imposição de que o ritmo de aquecimento e de transformações não abalasse a resiliência da humanidade, em sua totalidade considerada.

3.2.1.3 A exigência de comprovação do abalo à capacidade de resiliência da humanidade

Como último elemento normativo de densificação à configuração do dano climático, a norma fundacional estabeleceria que a interferência seria reputada deletéria ao sistema climático acaso restasse comprometida a produção de alimentos à humanidade e, por conseguinte, o prosseguimento do desenvolvimento humano preconizado. Exigiu-se, assim, na conformação do dano climático direto, uma análise conjugada entre os impactos adversos percebidos nos elementos naturais do sistema climático, reputados significativos o suficiente quando estivessem acrescidos de uma indicação de falência da capacidade de adaptação natural ao agregado de emissões e, por fim, que este cenário fático, reportado pela ciência das mudanças climáticas, traria a comprovação de abalo ao desenvolvimento humano em sua totalidade.

Consoante extrai-se do próprio texto fundacional, demandou-se por indicativos científicos concretos de que, a partir da alteração na funcionalidade do sistema climático, estaria comprometida, entretanto, a produção de alimentos e a possibilidade de seguimento de um padrão de desenvolvimento humano considerado sustentável pela comunidade global.

O dano climático, portanto, como violação ou ameaça de violação intolerável ao bem jurídico sistema climático, se assentaria, respeitando-se o conteúdo da norma fundacional, na indicação e atendimento a estes três pressupostos. Por conseguinte, ao se perquirir o conjunto agregado de informações científicas atualmente postas

quanto ao estágio de funcionalidade do sistema climático, e suas implicações ao desenvolvimento humano, é que se poderá consignar como já materializado o dano climático.

3.3 A COMPROVAÇÃO FÁTICA DA OCORRÊNCIA DE DANO DIRETO AO SISTEMA CLIMÁTICO

Ao longo dos itens seguintes, confronta-se cada um dos pressupostos indicados pela norma fundacional com os dados reportados pela comunidade científica quanto ao estágio de funcionalidade do sistema climático. É a partir desta análise que será possível afirmar um quadro em que já há consumação do dano climático.

3.3.1 A materialização de efeitos deletérios significativos em todos os componentes do sistema climático

A partir do primeiro relatório científico abrangente, o IPCC indicou o ritmo e os percentuais de redução de emissões que se faziam necessários. Na prática, contudo, todas as indicações e percentuais de redução, em análise global e somatória (como é o bem jurídico sistema climático) foram descumpridos.

No curso das três décadas que se seguiram, verificou-se uma manifesta desconexão entre a informação científica quanto aos patamares de redução de emissões globalmente necessários, o grau de comprometimento acordado no plano normativo para alavancar ações mitigatórias de emissões antropogênicas, e a transposição de tais accertamentos para o âmbito de realizações concretas e mensuráveis. Desde 2009, aliás, a UNEP passou a monitorar esta lacuna entre as ações mitigatórias reputadas cientificamente como necessárias, e o conjunto de promessas mitigatórias apresentados pelas nações.

Esta lacuna foi se tornando cada vez maior, evidenciado que a assimilação dos consensos científicos sobre a urgência de frear a intervenção antrópica no sistema climático não fora suficiente. Ainda que sucessivos arranjos tenham sido entabulados, sempre visando a redução das emissões antropogênicas, no plano fático não houve o cumprimento global, pelo somatório das emissões, do que sempre se indicou como devido e necessário pelas autoridades científicas.

Não se nega, por evidente, que esforços locais de cidades, regiões ou mesmo de países com a promoção de reduções de emissões ocorreram e foram documentados⁷¹⁵. Todavia, sabe-se que é inviável aferir a resposta local do sistema climático a estas reduções verificadas em determinadas localidades nos últimos trinta anos. Porque simplesmente não existe a resposta “local” do sistema climático. O sistema climático vai responder globalmente, sempre. E, globalmente, as emissões só aumentaram desde 1992.

Ora, a partir de 1992, e a verdade é que até 2019 (toda a janela temporal entre 1992 e 2019), as emissões globais antrópicas de gases de efeito estufa estiveram em uma escala ascendente sem precedentes históricos. Apenas em 2008, em razão da crise dos mercados financeiros, foi mensurada⁷¹⁶ uma redução no somatório anual das emissões, considerada cientificamente como meramente simbólica, de 0,4 gigatoneladas de CO₂⁷¹⁷. Nos demais anos, ainda que um ou outro país ou região tenha reduzido suas emissões ‘nacionais’ ou ‘regionais’ em algum percentual⁷¹⁸, o fato

⁷¹⁵ O Reino Unido, por exemplo, passou de 584MtCO₂ emitidos em 1991, para 457MtCO₂ emitidos em 2011, uma redução de 22%. Entre 2013 e 2020, da mesma forma, foram registradas reduções percentuais anuais que variaram entre -1,3% (2018), até -8,9% (2020). Estes percentuais, contudo, resultaram de uma tripla combinação entre a substituição do carvão mineral pelo gás natural como matriz energética preferencial, a expansão das importações de bens de consumo (cujas emissões de produção eram então compatibilizadas em outros países), e culminam com o efeito da Pandemia em 2020. As soluções utilizadas pelo Reino Unido, por evidente, revelam-se formas reducionistas (e de curto prazo) de abordar a mitigação efetiva de emissões. Acesso aos dados das emissões do Reino Unido disponível em: TISEO, Ian, **Annual change in greenhouse gas emissions in the United Kingdom (UK) from 1990 to 2020**. New York: Statista, Apr 1, 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1227672/greenhouse-gas-emissions-change-in-the-united-kingdom-uk/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

⁷¹⁶ No Sumário Técnico do Relatório do Grupo de Trabalho III do AR6 o IPCC detalha na página 18 os únicos registros históricos de reduções das emissões anuais de gases de efeito estufa. Reporta uma redução de 0,3% em 1973 em razão da crise do petróleo, uma redução também de 0,3% em 1991 por ocasião da dissolução da União Soviética, e as reduções de 2008 pela crise dos mercados financeiros, e em 2020 por conta da Pandemia do Covid-19. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: PATHAK, Minal *et al.* (coord.). Technical summary. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers**. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 18. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

⁷¹⁷ A queda registrada nas emissões globais de gases de efeito estufa entre os anos de 2008 e de 2009 foi rapidamente recuperada em 2010, quando novamente foram registrados aumentos em todos os principais setores emissores, conforme documenta análise do Carbon Brief: RAPID growth in CO₂ emissions after the 2008–2009 global financial crisis. **Nature Climate Change**, [S. l.], Dec. 4, 2011 https://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/pep/Peters_2011_Budget2010.pdf. Acesso em: 11 fev. 2022.

⁷¹⁸ No Sumário para Formuladores de Políticas publicado pelo Grupo de Trabalho III do AR6, no item B.3, o Painel refere, em alta confiança, que pelo menos 18 países têm sustentado reduções de emissões de GEE para mais de 10 anos. Em complemento, no Sumário Técnico do mesmo Relatório, o Painel pondera que a redução total nas emissões anuais de GEE desses países, número que chegaria a 24, é pequena (cerca de 3,2 GtCO₂-eq ano) em comparação com o crescimento das emissões globais observado nas últimas décadas. Íntegra do Relatório disponível

é que globalmente as emissões mensuradas ano a ano sempre superaram os anos anteriores.

Logo, a rigor seria mesmo impossível, física e cientificamente avaliar, portanto, neste período temporal, entre a celebração da UNFCCC e os últimos anos, em escala global e transfronteiriça, como deve ser considerado fisicamente o sistema climático, se os esforços coletivos de promoção de reduções significativas de emissões, demandados pela UNFCCC e reforçados em múltiplas pactuações e nas normatizações que se seguiram, resultaram no início de um processo de refreamento da concentração, atual e acumulada de gases de efeito estufa na atmosfera, e deram a largada para o que seria uma tentativa, viável física e cientificamente corroborada, de conter a aceleração do fenômeno antrópico das mudanças climáticas, evitando-se a consumação de uma interferência considerada perigosa ao sistema climático.

Ora, sabe-se que este esforço global simplesmente não ocorreu, ou foi irrisório. A emissão de gases de efeito estufa, notadamente de CO₂ resultante da queima de combustíveis fósseis e de mudanças no uso da terra, seguiu sua marcha ascendente avassaladora. Em paralelo, a concentração de CO₂ na atmosfera acompanhou similar escala de crescimento.

A única quebra realmente significativa da escala ascendente das emissões antrópicas de gases de efeito estufa ocorreu apenas no curso do ano de 2020, não em razão de um movimento amplo, coeso e voluntário em prol da mitigação das emissões, mas em face da Pandemia do Covid-19 e do fechamento ou redução forçados das atividades de setores chaves também na geração de emissões⁷¹⁹.

A estimativa de redução global em torno de 5.6% das emissões em 2020 foi também consignada no GAP Report da UNEP, publicado em dezembro de 2020⁷²⁰.

em: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change**. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 25 set. 2022.

⁷¹⁹ Em 2020 houve a redução global das emissões de gases de efeitos estufa, mas o Brasil, ao contrário de todos os demais países do G-20, foi a única nação que registrou aumento das emissões em 2020, estimado em 9,5% segundo dados do Sistema de Estimativas de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima. As mudanças de uso da terra emitiram 998 milhões de toneladas de CO₂ equivalente em 2020, um aumento de 24% em relação a 2019 (807 milhões). SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG). **Dados do SEEG sobre 2020**. [S. l.], 2020. Disponíveis em: https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em: 06 out. 2022.

⁷²⁰ Íntegra do Relatório da UNEP pode ser acessada em: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Emissions gap report 2020**. [S. l.], 2020. Disponíveis em: <https://www.unep.org/pt-br/emissions-gap-report-2020>. Acesso em: 06 out. 2022.

Da mesma forma, na análise do *Carbon Brief* sobre o período, chegou-se a conclusões similares quanto aos patamares recordes de redução de emissões⁷²¹.

No AR6 publicado pelo IPCC, em agosto de 2021, fevereiro e abril de 2022, o Painel Intergovernamental então veio a confirmar estas projeções e estimativas de redução nas emissões. O Sumário Técnico do Relatório do GT III consignou que as políticas de bloqueio em resposta ao COVID-19 levaram a uma queda global estimada de 5,8% nas emissões de CO₂ em 2020 em relação a 2019⁷²².

Consignara, contudo, que mesmo com esta redução em escala global sem precedentes nas emissões antropogênicas de GEE, o que os dados compilados ainda no desfecho de 2020 apontavam é que, não obstante tamanha e expressiva diminuição – este freio involuntário – esta tendência de redução teria que seguir ocorrendo, nos mesmos ou em ainda maiores patamares, até ao menos 2030, e seguir em toda a década seguinte (2031-2040), para que de fato fosse possível cogitar-se o início de uma tendência de retração do fenômeno das mudanças climáticas antrópicas. A resposta do sistema climático global a esta redução foi considerada como “indetectável” acima da chamada variabilidade climática interna, justamente face à natureza temporária das reduções de emissões⁷²³.

Em abril de 2022, sobrevivendo o Relatório do Grupo de Trabalho III do AR6, o IPCC complementou que as concentrações atmosféricas de CO₂ continuaram a aumentar em 2020 e que o ritmo de aumento das emissões já se recuperou em 2021 à medida que as políticas de bloqueio das atividades produtivas foram facilitadas.

Como um sistema dinâmico e em movimento se comporta, já na abertura do primeiro capítulo do AR6, o IPCC consigna que o sistema climático está passando por um amplo e expressivo conjunto de mudanças. Mostram os Painelistas uma seleção de indicadores-chave de mudança ao longo da era instrumental que são avaliados e

⁷²¹ CARBON BRIEF. **Global carbon project:** coronavirus causes ‘record fall’ in fossil-fuel emissions in 2020. London, Dec. 11, 2020. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/global-carbon-project-coronavirus-causes-record-fall-in-fossil-fuel-emissions-in-2020>. Acesso em: 2 out. 2022.

⁷²² Sumário Técnico do GT III do AR6 do IPCC. Acesso ao Sumário Técnico disponível em: PATHAK, Minal *et al.* (coord.). Technical summary. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022:** mitigation of climate change. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 12. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

⁷²³ Sumário Técnico do GTI do AR6 do IPCC. Acesso ao Sumário Técnico disponível em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021:** the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 18. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

apresentados nos capítulos subsequentes do relatório. Os valores médios anuais são apresentados como listras, com cores indicando seus valores. As transições de uma cor para outra ao longo do tempo ilustram e demonstram como as condições estão mudando em todos componentes do sistema climático.

Para esses indicadores específicos, as mudanças observadas pelo Painel vão além da chamada variabilidade anual e de décadas de avaliação compilada sobre o sistema climático. No Relatório, isso é denominado como uma "emergência" de todos os sinais climáticos.

O IPCC reporta em agosto de 2021 que mudanças deletérias significativas foram observadas na atmosfera, nos oceanos, na criosfera e na biosfera, e que estas mudanças fornecem evidências inequívocas de um mundo em que seu sistema climático se aqueceu por fonte antrópica, e em um ritmo não visto há milhares de anos. Nas últimas décadas, segundo o Painel, os principais indicadores do sistema climático estão cada vez mais em níveis nunca vistos em séculos a milênios, e estão mudando a taxas (velocidade da mudança) sem precedentes em pelo menos os últimos 2.000 anos (alta confiança) (cap.2, p. 16)

Quanto aos efeitos deletérios observados nos componentes do sistema climático, o compilado das informações científicas destaca as alterações expressivas nos seus componentes.

Quanto ao aquecimento da superfície terrestre, segundo descreveu o NOAA em seu Relatório Global do Clima para 2020⁷²⁴, o ano de 2020 garantiu a classificação de segundo ano mais quente no recorde de 141 anos, com uma variação da temperatura global da terra e da superfície do oceano da média de + 0,98 ° C (+ 1,76 ° F). Este valor é apenas 0,02 ° C (0,04 ° F) abaixo de igualar o valor recorde de + 1,00 ° C (+ 1,80 ° F) definido em 2016 e apenas 0,03 ° C (0,05 ° F) acima do agora terceiro ano mais quente em recorde estabelecido, que era em 2019. Os sete anos mais quentes no recorde de 1880-2020 ocorreram desde 2014, enquanto os 10 anos mais quentes ocorreram desde 2005. O ano de 2020 marca o 44º ano consecutivo (desde 1977) com temperaturas globais da terra e do oceano, ao menos nominalmente, acima da média do século XX.

⁷²⁴ NOAA, Global Climate Report 2020, Annual 2020: NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Annual 2020 global climate report**. Silver Spring, MD, 2020. Disponível em: <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>. Acesso em: 20 nov. 2021.

O IPCC, por sua vez, afirma que a temperatura média da superfície da Terra (GMST) permanecerá acima dos níveis atuais por muitos séculos, mesmo se as emissões líquidas de CO₂ forem reduzidas para zero, conforme mostram as simulações com modelos climáticos acoplados utilizadas no Capítulo 4, Seção 4.7.1 do AR6.

Na composição de gases na atmosfera, o AR6 registra que as concentrações globais atuais de dióxido de carbono atmosférico (CO₂) estão em níveis mais elevados do que em qualquer momento nos últimos dois milhões de anos. Não é uma ou mais décadas. Não são os dois últimos séculos. São dois milhões de anos sem que as concentrações estivessem no patamar atual. Esta é uma afirmativa dada em alta confiança pelo AR6 (Capítulo 2). Em abril de 2022, no Sumário Técnico do Relatório do GT III, o IPCC ainda complementou: as emissões antropogênicas líquidas globais de GEE durante a década (2010-2019) foram as maiores do que em qualquer outro período anterior na história humana⁷²⁵.

Em 2019, as concentrações de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) atingiram níveis de 409,9 (± 0,4) ppm, 1866,3 (± 3,3) ppb e 332,1 (± 0,4) ppb, respectivamente. Desde 1850, essas concentrações aumentaram a taxas que não têm precedentes em escalas de tempo centenárias. Segundo o IPCC de pelo menos nos últimos 800.000 anos.

As concentrações de CO₂, CH₄ e N₂O aumentaram de 1750 a 2019 em 131,6 ± 2,9 ppm (47,3%), 1137 ± 10 ppb (156%) e 62 ± 6 ppb (23,0%), respectivamente. Essas mudanças, segundo o AR6, são maiores do que aquelas observadas entre os períodos glaciais e interglaciais nos últimos 800.000 anos para CO₂ e CH₄, e de comparáveis magnitude para N₂O.

Segundo o Painel, as condições na atmosfera persistirão quentes e já representam um compromisso de vários séculos com o aumento do nível do mar a longo prazo, a redução do gelo no verão do Mar do Ártico, um derretimento substancial de camadas de gelo, e mesmo o potencial colapso da camada de gelo em oceanos.

⁷²⁵ Esta afirmação consta na página 15 do Sumário Técnico do Relatório do GT III do AR6, no tópico TS.3. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: PATHAK, Minal *et al.* (coord.). Technical summary. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 15. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

Veja-se que a concentração de CO₂ na atmosfera, apesar da queda das emissões em 2020, aumentou no mesmo período, atingindo em junho de 2020, mesmo no auge do fechamento das atividades produtivas, o pico histórico de 418ppm, segundo medição do NOAA. Os dados apurados em 2021, quando muitos países ainda estavam em regimes de produção, de circulação de pessoas e de bens desacelerados, em face de novas ondas de contágio, ritmo lento de vacinação e surgimento de variantes ao vírus do Covid-19, são ainda mais reveladores do estágio de saturação do bem jurídico sistema climático, havendo registro de novo pico histórico da concentração de CO₂ na atmosfera em 04 de fevereiro de 2021, quando registrada nova marca de concentração recorde de 419.12ppm.

Acompanhando os elementos científicos que foram aportados no Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6, o Relatório da Organização Meteorológica Mundial da ONU (OMM) mostrou que os níveis de dióxido de carbono subiram para 413,2 partes por milhão em 2020, apesar de uma queda temporária nas emissões durante os bloqueios de COVID-19. A abundância de gases de efeito estufa que retêm calor na atmosfera mais uma vez atingiu um novo recorde no ano de 2020, com uma taxa anual de aumento acima da média verificada entre 2011-2020. Essa tendência continuou em 2021, também de acordo com o Boletim de Gases de Efeito Estufa da Organização Meteorológica Mundial (OMM)⁷²⁶.

A concentração de dióxido de carbono (CO₂), o gás de efeito estufa mais significativo, atingiu 413,2 partes por milhão em 2020 e é 149% do nível pré-industrial. O aumento de metano (CH₄) é de 262% e o óxido nitroso (N₂O) é de 123% em relação aos níveis em 1750, quando as atividades humanas começaram a perturbar o sistema climático. A desaceleração econômica em razão do COVID-19 não teve nenhum impacto perceptível, segundo a OMM, sobre os níveis atmosféricos de gases de efeito estufa e suas taxas de crescimento, embora tenha havido um declínio temporário, tão somente, de novas emissões.

⁷²⁶ No dia 31 de outubro de 2021, a Organização Meteorológica Mundial divulgou um informe sobre o estado do clima em 2021, declarando, entre outros, que as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera atuais são sem precedentes em milhares de anos, e que o calor acumulado na atmosfera leva os últimos anos a serem considerados os mais quentes de que se tem registro documentado. Íntegra do Relatório da OMM pode ser consultada em: ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM). **Estado del clima en 2021**: los fenómenos extremos y sus principales repercusiones. Geneva, Oct. 31, 2021. Disponível em: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/estado-del-clima-en-2021-los-fen%C3%B3menos-extremos-y-sus-principales>. Acesso em: 11 fev. 2022.

Afirma a OMM que, enquanto as emissões continuarem, a temperatura global continuará aumentando. Dada a longa vida do CO₂ na atmosfera, o nível de temperatura já observado persistirá por várias décadas, mesmo que as emissões fossem rapidamente reduzidas a zero líquido. Juntamente com o aumento das temperaturas, isso significaria mais extremos climáticos, incluindo calor e chuvas intensos, derretimento do gelo, aumento do nível do mar e acidificação dos oceanos, acompanhados por impactos socioeconômicos de longo alcance.

No que respeita ao aquecimento dos oceanos, o IPCC no AR6 consignou que a temperatura aumentou em média 0,88 [0,68–1,01] °C de 1850-1900 a 19 2011-2020, com 0,60 [0,44–0,74] °C desse aquecimento ocorrendo desde 1980. A superfície do oceano temperatura está projetada para aumentar de 1995-2014 para 2081-2100 em média em 0,86 [0,43-1,47, intervalo provável] °C em SSP1-2,6 e por 2,89 [2,01–4,07, intervalo provável] °C em SSP5-8,5. Desde a década de 1950, o aquecimento de superfície mais rápido ocorreu no Oceano Índico e nas Correntes da Fronteira Ocidental, enquanto o oceano tem causado aquecimento lento ou resfriamento da superfície no Oceano Antártico. Pelo menos 83% da superfície oceânica será muito provavelmente quente ao longo do século 21 em todos os cenários projetados.

O conteúdo de calor do oceano global aumentou desde pelo menos 1970 e continuará a aumentar ao longo do século 21. O aquecimento associado provavelmente continuará até pelo menos 2300, mesmo para os cenários futuros de baixa emissão devido à lenta circulação do oceano profundo. O chamado conteúdo de calor do oceano aumentou de 1971 a 2018 em [0,28–0,55] yottajoules e provavelmente aumentará até 2100 em 2 a 4 vezes esse valor sob SSP1-2.6 e 4 a 8 vezes esse valor sob SSP5-8.5. A longa escala de tempo também implica que a quantidade de aquecimento do oceano profundo só se tornará dependente do cenário de emissões após cerca de 2040, e que o aquecimento dos oceanos já é irreversível ao longo de séculos a milênios.

Quanto às perspectivas de elevação do nível dos oceanos, afirma o Painel que há um comprometimento irreversível de aumento em determinado patamar, e que é esperado um aumento até o final do século acaso não cumpridas as demandas de fortes mitigações de emissões a partir de 2020. Como é cediço, elas foram solenemente descumpridas em 2021, e seguiram sendo descumpridas em 2022.

Ao contrário de muitas respostas climáticas regionais, o nível médio do mar global continuará subindo mesmo nos cenários mais baixos em termos de emissões

(mesmo nos cenários condizentes com a meta de Paris), e que este processo não será interrompido quando o aquecimento for eventualmente interrompido. Explica o IPCC que isso se deve às longas escalas de tempo em que a absorção de calor do oceano (a sua inércia térmica), os derretimentos de geleiras e de gelo reagem às mudanças de temperatura. Os chamados “pontos de tombamento e limiares em mantos de gelo polares” (que serão detalhados no capítulo seguinte), reforça o Painel, precisam urgentemente ser considerados.

Assim, compromissos de aumento do nível do mar em escala centenária, irreversibilidade do aquecimento do oceano e aumento do nível do mar são importantes indicativos para impactos deletérios futuros, mesmo sob o menor dos cenários de emissão. Isto é, mesmo para o cenário mais otimista de mitigação.

Pois bem, os robustos elementos fáticos que exurgem no último quadriênio⁷²⁷ (desde o Relatório Especial de Outubro de 2018, passando pelo Relatório sobre a criosfera de 2019 e culminando com o AR6 de agosto de 2021) atestam, a rigor, que as informações científicas prévias (que ainda poderiam ser consideradas, em alguma medida, como diagnósticos e previsões em algum grau de suposição) sobre o somatório cumulativo da interferência antrópica via emissões de gases de efeito estufa, assim como sobre a inércia do sistema climático, sobre seu modo *delay* de funcionamento, agora estão sobejamente comprovadas com a realidade do que ocorreu no curso dos anos de 2019, 2020 e de 2021. Resta evidenciado que o acumulado de emissões de gases de efeito estufa lançadas está impulsionando significativos efeitos deletérios atuais, apontando, de forma inequívoca, além da condição de inércia do sistema, também a atual saturação do mesmo em sua resiliência natural, em sua aptidão para naturalmente absorver o somatório das perturbações cumulativas já recebidas, em um ritmo que permita semelhante capacidade de adaptação humana.

Na análise de cada um dos componentes do sistema climático, o IPCC apontou efeitos deletérios significativos em todos eles, de tal magnitude e potencial irreversibilidade como nunca antes havia indicado.

⁷²⁷ Ainda em 2017, na Quarta Avaliação Nacional do Clima (NCA4) preparada pelo Programa de Pesquisa de Mudanças Globais dos EUA (USGCRP) já afirmava o Programa em seu relatório que “as evidências para as mudanças climáticas abundam, estão desde o topo da atmosfera até as profundezas dos oceanos”. WUEBBLES, D. J. *et al.* (ed.). **Climate science special report: Fourth National Climate Assessment**. Washington, DC: Global Change Research Program, 2017. Disponível em: https://science2017.globalchange.gov/downloads/CSSR2017_FullReport.pdf. Acesso em: 11 fev. 2022.

Por exemplo, no AR5 o Painel científico indicava que a ação humana provavelmente estava tendo um impacto no aumento do derretimento da superfície do manto de gelo da Groenlândia. Isso foi atualizado para muito provavelmente no AR6 (uma probabilidade de 90% a 100%). Também em relação às projeções, enquanto o AR5 tinha uma confiança muito alta de que a região Ártica se aqueceria mais rapidamente do que a média global, o AR6 vai mais longe ao dizer que isso é virtualmente certo. Ele estima, com grande confiança, que o aquecimento do Ártico futuro será “acima de duas vezes a taxa do aquecimento global”. Essa certeza adicional também é vista nas projeções para a perda de gelo do Mar Ártico (efeito deletério significativo na criosfera). O AR5 concluíra que uma projeção para um Ártico “sem gelo” em setembro durante o século 21 só poderia ser feita sob o cenário de emissões muito altas. No entanto, o AR6 conclui que o Ártico provavelmente estará “praticamente sem gelo marinho em setembro, pelo menos uma vez antes de 2050” nos cinco cenários ilustrativos considerados no relatório, com ocorrências mais frequentes para níveis de aquecimento mais elevados.

Sobre o aumento esperado no nível médio dos oceanos, o AR6 foi categórico: o nível do mar continuará a aumentar em mais 10-25 cm até 2050. As principais razões para esse aumento do nível do mar são apontadas como a expansão térmica da água do mar à medida que sua temperatura aumenta e o derretimento de geleiras e placas de gelo. Em 2050, espera-se que o nível do mar suba mais 10-25 cm, independentemente de as emissões de gases de efeito estufa serem ou não reduzidas.

Destaca o Painel que mesmo se as emissões líquidas zero forem alcançadas, o aumento do nível do mar continuará porque o oceano profundo continuará a aquecer e os mantos de gelo levarão tempo para compensar o aquecimento causado pelas emissões passadas e presentes: tanto o oceano quanto os mantos de gelo são lentos para responder às mudanças. Algumas projeções sob baixas emissões mostram que o aumento do nível do mar continua à medida que o zero líquido se aproxima a uma taxa comparável à de hoje (3-8 mm 32 por ano em 2100 contra 3-4 mm por ano em 2015), enquanto outros mostram aceleração substancial para mais de cinco vezes a taxa atual até 2100, especialmente se as emissões continuarem altas e os processos que aceleram o recuo do manto de gelo da Antártica ocorrerem amplamente.

O aumento do nível do mar aumentará a frequência e a gravidade dos eventos extremos do nível do mar nas costas, como tempestades, inundações de ondas e

enchentes. O risco pode ser aumentado até mesmo por pequenas mudanças no nível médio global do mar. Os cientistas projetam que, em algumas regiões, eventos extremos ao nível do mar que ocorreram recentemente uma vez a cada 100 anos ocorrerão anualmente em 20-25% dos locais até 2050, independentemente das emissões. Ressaltam, contudo, que até 2100 a escolha de futuras emissões importará: anualmente em 60% em cenários de baixas emissões, e em 80% com fortes emissões⁷²⁸.

O IPCC, no AR6, pontua que mais aquecimento do sistema climático ocorrerá, mesmo se a força antrópica que sobre ele atua não aumentar ainda mais. As temperaturas do ar na superfície da terra aumentaram mais rapidamente do que a temperatura global da superfície desde a década de 1850, e é praticamente certo que esse aquecimento diferencial persistirá no futuro. É praticamente certo que a frequência e a intensidade dos extremos de calor e a intensidade e duração das ondas de calor aumentaram desde 1950 e aumentarão ainda mais no futuro, mesmo se o aquecimento global estiver estabilizado em 1,5 ° C.⁷²⁹

São robustos, portanto, e acima de qualquer margem para a dúvida admissível, o conjunto de dados científicos que confirmam a ocorrência de efeitos deletérios significativos em todos os componentes naturais do sistema climático. De modo concomitante, como se passa a detalhar, o sumo científico igualmente reporta que, no momento presente, já falece a capacidade de absorção natural pelo sistema climático da perturbação antrópica que segue em curso.

⁷²⁸ IPCC, AR6, WG I, Perguntas Frequentes (FAQs). BERGER, Sophie; CONNORS, Sarah L. Frequently asked questions. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 67. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁷²⁹ IPCC, AR6, WG I, Sumário Técnico. ARIAS, P. A. et al. Technical summary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 91. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

3.3.2 A falência da resiliência natural do sistema climático ao somatório de impactos adversos recebidos: a indicação científica da exigência de auxílio antrópico na remoção de emissões de gases de efeito estufa da atmosfera

A par de indicar efeitos deletérios significativos em todos os componentes do sistema climático, o Relatório mais atual do IPCC afirma que atualmente o sistema climático precisa de auxílio antrópico para gerir e lidar com as emissões de gases de efeito estufa cumulativas. Ele já não consegue mais assimilá-las por si só. Tanto o Relatório Especial de outubro de 2018 quanto os subsequentes são categóricos ao afirmar a diminuição da capacidade de absorção das emissões pelos sumidouros naturais, e que esta diminuição é diretamente proporcional ao aumento da concentração das emissões cumulativas na atmosfera. Atualmente são necessárias, além da redução líquida de emissões, o rápido incremento de mecanismos não naturais para sequestro e captura de carbono, além do incremento dos sumidouros naturais. Estes indicativos são comprobatórios da necessidade incontestável de auxílio humano no balanceamento do saldo de emissões, para que se busque qualquer horizonte viável de emissões neutralizadas, e mais ainda para a demanda por alcance futuro de emissões negativas, igualmente reputados como imprescindíveis.

O Relatório do Grupo de Trabalho III do AR6 é enfático⁷³⁰ em afirmar que as projeções futuras de emissões, em quaisquer cenários compatíveis com o alcance das metas de Paris (mais e menos ambicioso) dependem de técnicas de captura de emissões (sejam naturais, sejam artificiais). Este dado confirma e reforça a transposição do limite de tolerabilidade do sistema climático. Não há mais perspectiva de redução do ritmo de aquecimento do sistema climático (e do dano em curso) se não houver auxílio antrópico, ajuda humana, no incremento da mitigação de emissões. É a certeza científica de que foi superado o limiar de tolerabilidade que ainda permitiria afirmar a não ocorrência de um quadro danoso em desfavor do sistema climático.

⁷³⁰ Esta afirmação é feita na página 97 do Sumário Técnico do Relatório do Grupo de Trabalho III do IPCC, no item TS 5.7 *Carbon dioxide removal (CDR)*. Íntegra ao Relatório pode ser consultada em: PATHAK, Minal *et al.* (coord.). Technical summary. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers.** Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 97. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

Conforme também detalhou a Organização Meteorológica Mundial (OMM), aproximadamente metade do CO₂ emitido pelas atividades humanas a partir da Revolução Industrial hoje ainda permanece na atmosfera. A outra metade foi absorvida por oceanos e pelos ecossistemas terrestres.

Em desfecho, o Boletim da OMM ainda sinalizou, assim como o AR6, a preocupação de que a capacidade dos ecossistemas terrestres e oceânicos de agirem como “sumidouros” naturais pode se tornar menos eficaz no futuro, reduzindo assim sua capacidade de absorver dióxido de carbono e agir como um amortecedor contra um aumento ainda maior de temperatura⁷³¹.

3.3.3 As alterações identificadas no sistema climático e a confirmação de abalo à capacidade de resiliência humana atual e futura

Como último elemento conformador e assertivo à materialização do dano climático direto, está a demonstração de que a intensidade da interferência antrópica já em curso abala a resiliência humana, tendo a norma fundamental constante na Convenção indicado ao menos dois parâmetros normativos de referência nesta aferição. Indicava-se que o objetivo a ser buscado era o de se evitar uma interferência antrópica perigosa no sistema climático (evitar o dano), estabelecendo-se um patamar de emissões de modo a que não fosse comprometida a produção de alimentos (para a humanidade como um todo) e que o desenvolvimento humano pudesse prosseguir de modo considerado sustentável.

No cenário atual, todavia, ambas as referências indicadas pela norma fundamental já estão severamente comprometidas.

A segunda parte do sexto ciclo de relatório do IPCC agregou elementos científicos/probatórios atualíssimos quanto ao que já representa hoje para a condição humana viver em um sistema climático sobre as condições atuais. Já sobejam elementos comprobatórios que confirmam que o ritmo das mudanças observadas no

⁷³¹ “O Boletim de Gases de Efeito Estufa (Greenhouse Gas Bulletin: Another Year Another Record) esclarece que na atual taxa de aumento nas concentrações de gases de efeito estufa, veremos um aumento de temperatura no final deste século muito além das metas do Acordo de Paris de 1,5 a 2 graus Celsius acima dos níveis pré-industriais. Íntegra do Boletim publicado pela Organização Meteorológica Mundial em outubro de 2021 pode ser consultado em: WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2020. **WMO Greenhouse Gas Bulletin**, Geneva, n. 17, 25 Oct. 2021. Disponível em: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10904. Acesso em: 28 jan. 2022.

funcionamento do sistema climático é de tal ordem – nunca antes vista – que se encontra deveras comprometida a capacidade, globalmente considerada, de assimilação humana adequada a estas mudanças, sendo comprometidas tanto a produção de alimentos quanto as bases hábeis ao desenvolvimento sustentável.

Reforça o IPCC, que o *timing*, o ritmo e a velocidade com que estas mudanças nos componentes do sistema climático estão ocorrendo é também sem precedentes. E que esta velocidade, o ritmo das mudanças, agora dificulta sobremaneira as perspectivas da adaptabilidade humana⁷³² em um padrão de dignidade já reconhecido pelos sistemas jurídicos como fundamental. Consigna o IPCC, portanto, que já há um comprometimento à capacidade humana de conseguir acompanhar e se adaptar ao ritmo das mudanças ocorridas nos componentes do sistema climático, sem decréscimo das condições de vida atualmente estabelecidas.

O relatório do Grupo de Trabalho II no AR5 já havia consignado fortes evidências de que as mudanças no clima já causaram impactos nos sistemas naturais e humanos em todos os continentes e em todos os oceanos nas últimas décadas.⁷³³ O Grupo de Trabalho II também concluíra que cerca de 80% da população mundial já sofria sérias ameaças à segurança hídrica, conforme medido por indicadores que incluem disponibilidade de água, demanda de água e poluição⁷³⁴.

Em fevereiro de 2022, no Relatório do Grupo de Trabalho II para o AR6, o IPCC passa a consignar que aproximadamente metade da população mundial vive atualmente sob escassez severa de água por pelo menos uma parte do ano devido a fatores climáticos e não climáticos⁷³⁵. O Painel refere que as mudanças climáticas já

⁷³² Sobre os limites da adaptabilidade humana ao estresse térmico causado pelas mudanças climáticas, confira-se: SHERWOOD Steven C.; HUBER, Matthew. An adaptability limit to climate change due to heat stress. **PNAS**, [S. l.], v. 107, n. 21, p. 9552, 2010. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0913352107>. Acesso em: 25 set. 2022.

⁷³³ IPCC AR5 WGII, Summary for Policymakers. PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* Technical summary. In: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

⁷³⁴ JIMÉNEZ CISNEROS, B. E. *et al.* Freshwater resources. In: FIELD, C. B. *et al.* (ed.). **Mudanças climáticas 2014: impactos, adaptação e vulnerabilidade. Parte A: aspectos globais e setoriais. Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 229–269. Disponível em https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-Chap3_FINAL.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

⁷³⁵ Item B.1.3 do Sumário para formuladores de políticas do GT II do AR6. Íntegra do Relatório disponível para consulta em: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. Acesso em: 25 set. 2022.

afetaram negativamente a saúde física das pessoas em todo o mundo, assim como a saúde mental das pessoas nas regiões avaliadas. Em todas as regiões, eventos extremos de calor resultam em aumentos da mortalidade e morbidade humana. Documenta o Painel que a ocorrência de doenças de origem alimentar e hídrica relacionadas com as mudanças climáticas também aumentou consideravelmente, assim como a incidência de doenças transmitidas por vetores.

Em março de 2021, relatório abrangente da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)⁷³⁶ demonstrou que o aumento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos, como inundações, secas e incêndios, em razão das mudanças climáticas, já está tendo um efeito devastador na segurança alimentar e nos meios de subsistência da humanidade. Os eventos climáticos extremos, segundo o relatório, se estendem além do âmbito econômico, com consequências deletérias para a segurança alimentar e nutricional, e isto em escala planetária (na humanidade como um todo). Pela primeira vez, a edição do relatório da FAO converteu as perdas econômicas em equivalentes calóricos e nutricionais, indicando percentualmente a perda nutricional das doses diárias recomendadas.

Em outubro de 2021, a Organização Mundial de Saúde apontou⁷³⁷ que às mudanças climáticas são a maior ameaça à saúde da humanidade, estimando que elas seguirão causando cerca de um quarto de milhão de mortes adicionais a cada ano entre 2030 e 2050. Estas mortes serão principalmente decorrentes de desnutrição, malária, diarreia e estresse térmico.

Em acréscimo, conforme se detalhou no capítulo anterior, ao abordar o princípio do desenvolvimento sustentável, o Relatório do GT II do AR6 do IPCC⁷³⁸, afirma com alto grau de confiança que o estágio atual de aquecimento do sistema climático já compromete de modo severo o alcance das premissas de desenvolvimento assentadas pelas nações (invocando-se principalmente os pilares

⁷³⁶ Íntegra do Relatório: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The impact of disasters and crises on agriculture and food security**. Rome, 2021, Disponível em: https://catalogue.unccd.int/1688_FAO_cb3673en.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁷³⁷ Relatório da Organização Mundial de Saúde sobre a ameaça das mudanças climáticas à saúde humana por ser consultado em: WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Climate change and health**. Geneva: OMS, Oct. 30, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>. Acesso em: 24 de jun. 2022.

⁷³⁸ Íntegra do Relatório do Grupo do Trabalho II do IPCC pode ser consultado em: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 51. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2>. Acesso em: 07 out. 2022.

da Agenda 2030). As principais conclusões do Relatório do GT II do IPCC carimbam, em acréscimo, como inequívoca a realidade de que as mudanças climáticas já perturbaram os sistemas humanos em níveis nunca antes vistos. Asseveram que as tendências de desenvolvimento passadas e atuais (emissões passadas, desenvolvimento e mudanças climáticas) não promoveram – fracassaram – em um modelo de desenvolvimento global resiliente ao clima.

Portanto, a leitura, decodificação e assimilação jurídica destes dados científicos há de ser inequívoca: na realidade de 2023, compilando-se os Relatórios científicos ao menos desde outubro de 2018, 2019 e do ciclo atual 2021/2022, não estamos mais no terreno das previsões e dos prognósticos estimativos da consumação de efeitos deletérios significativos e diretos ao sistema climático e seus componentes, com abalo manifesto à capacidade humana de prosseguir desenvolvendo-se de modo adequado. A margem e a linha tênue que dogmática e juridicamente permitiria separar os conceitos jurídicos de impactos toleráveis e não significativos ao conceito jurídico de dano ao sistema climático foi cabal e comprovadamente rompida.

Aliás, a marca histórica e recorde de redução de emissões de gases de efeito estufa ocorrida globalmente no auge do período pandêmico (2020), e a resposta física comprovada e amplamente documentada do sistema climático a este movimento abrupto de diminuição da interferência antrópica, igualmente chancela a inércia do sistema climático. Confirmam-se as avaliações e as previsões científicas anteriores, reforçando tanto as bases científicas sobre a inércia do sistema climático enquanto condição de manifestar os efeitos deletérios em modo de *de/lay* temporal. No momento atual, há comprovação de que se está diante da superação da barreira limite do sistema para absorver naturalmente as perturbações antrópicas recebidas, de forma que se está diante de um dano climático direto e atual – com a superação do mero impacto ao sistema climático – demonstrado de modo robusto.

O comportamento do sistema climático global, sua resposta ao recorde histórico na redução de emissões de gases de efeito estufa observada no curso do ano de 2020 é, deve-se ressaltar, a contraprova fática inequívoca de que as avaliações científicas anteriores, sumarizadas pelo IPCC, e que consignavam o modo de funcionamento do sistema, a exemplo de sua inércia, procediam e eram corretas em indicar que a demora na manifestação e exteriorização dos efeitos deletérios seria uma característica genuína do próprio sistema climático em si, e que, então, toda e

qualquer análise jurídica do fenômeno deveria assimilar por completo também esta realidade.

O dano climático atual é, portanto, o comprovado abalo ao equilíbrio dinâmico do sistema climático enquanto totalidade, mediante a superação de sua resiliência natural – aptidão para, sem intervenção antrópica – assimilar o conjunto cumulativo de impactos (emissões antropogênicas) que foram gradualmente recebidos. É o resultado de um somatório de interferências antrópicas individuais, mas que culmina com o sucumbir da aptidão natural do sistema climático para ser resiliente, para conseguir por si próprio absorver (sem intervenção antrópica) os impactos recebidos pelas ações humanas.

Além da falência da aptidão para resiliência natural do sistema, que hoje necessita de técnicas não naturais de captura de emissões, por exemplo, igualmente indica o robusto conjunto probatório do AR6 que está comprometida a capacidade de resiliência humana, seja a presente, seja sobremaneira a das gerações futuras. Reforça-se que, independentemente da espécie humana, o sistema climático foi conformado como naturalmente resiliente pela comunidade científica, ainda que mudanças severas em seu modo de funcionamento passem a ocorrer, como já ocorreram em períodos de Paleoclima. Afirma-se a falência da resiliência natural do sistema climático, portanto, porque é preciso desacelerar o ritmo, a taxa da mudança – e esta desaceleração precisa de auxílio antrópico –. Ora impõe-se diminuir a velocidade com que as mudanças estão ocorrendo no sistema e em seus componentes, a bem de evitar que este ritmo (acaso converta-se em abrupto e não linear) não só abale (o que já é a realidade atual) mas comprometa de modo cabal e em definitivo à conexa resiliência humana (efeito cumulativo futuro).

A percepção de que, a partir do somatório das emissões de gases de efeito estufa pretéritas, e dos efeitos cumulativos que estas agregam à atmosfera, atualmente sucumbiu a capacidade de absorção natural da mesma e, por conseguinte, do sistema climático e de seus subsistemas interligados, torna nítido – e ora extreme de dúvidas – que já há um dano presente. O dano climático atual e diretamente afeto ao macrobem sistema climático é um dano consumado, de caráter difuso e transindividual, e evidentemente cumulativo.

O dano climático é intrinsecamente difuso, e vai além do dano verificável nos elementos naturais e componentes do sistema. Não é apenas um dano à atmosfera, aos oceanos, a um ou outro recurso natural em particular (fauna, flora). É um dano à

funcionalidade do sistema que é compatível com a habitabilidade humana, atual e futura. Doravante, a cada dia e a cada nova emissão, estas crescem e exacerbam a danosidade atual (agregam em seu efeito cumulativo) e, por isso mesmo, potencializam o risco de sobrevinda da danosidade climática futura, que será trabalhada em seus contornos e dimensões no capítulo seguinte.

Na linguagem corrente, a propósito, viu-se emergir e se difundir amplamente o termo “emergência climática” justamente com a sobrevinda do Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 °C, publicado em outubro de 2018 pelo IPCC. Ele seria o primeiro sumo científico do Painel Intergovernamental que, cumprido o pleito formulado em Paris, produzira um relato especial sobre a relevância da manutenção do aquecimento do sistema climático no patamar mais ambicioso de temperatura acordado em 2015. E foi nele que passou a comunidade científica global a indicar em uníssono a necessidade de auxílio antrópico à remoção de gases de efeito estufa na atmosfera, e a necessidade de um horizonte de emissões negativas, tudo a corroborar a constatação científica quanto à falência da capacidade de assimilação natural do sistema climático ao somatório agregado de emissões. O Relatório Especial de 2018 é o primeiro a indicar a superação do limite de tolerabilidade do sistema climático, apontando o necessário incremento do auxílio antrópico na remoção de emissões.

Afirmar que o sistema climático está em estado de emergência climática é, a rigor, uma forma clara da comunidade científica em afirmar que já foi superada a margem de tolerabilidade do sistema climático ao somatório das perturbações antrópicas que recebeu, de modo mais intenso, no último século e meio.

Se está cientificamente aduzindo que se vive, ao menos desde o último quadriênio, em um estágio de emergência climática porque, entre outros fatores apontados, se superou o limite de tolerabilidade prescrito cientificamente ao sistema climático. A expressão emergência climática é colhida das autoridades científicas, mas já transcende à linguagem científica e aparece em normatizações em distintas esferas⁷³⁹. Contudo, é fulcral assimilar que a expressão “emergência climática” possui em si um sentido jurídico evidente e relevantíssimo, o qual deve desde já ser afirmado pelos operadores jurídicos: é de dano climático que se está a falar.

⁷³⁹ Sobre os sentidos das declarações de emergência climática, confira-se: CARVALHO, Délon Winter de. Desvendando a emergência climática. *In*: TEIXEIRA, Anderson Vichinkeski; STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo. **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica**. Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos, n.18. Blumenau: Dom Modesto, 2022.

Em 24 de setembro de 2019, durante o *European Research and Innovation Days*, ocorrido em Bruxelas, o professor Hans Joachim Schellnhuber, fundador do *Potsdam Institute for Climate Impact Research*, na Alemanha, declarava sobre o estado de emergência climática e sua compreensão de sentido:

‘Se entrarmos em um efeito climático descontrolado, o dano pode estar entre € 100 trilhões e a perda da civilização’. ‘A probabilidade, eu diria, é de cerca de 10% de que isso aconteça. E quando se trata da urgência de descarbonizar a sociedade e manter as florestas vivas, precisamos de pelo menos 20 anos. Temos apenas estes anos para fazer isso. Significa simplesmente que estamos em um profundo estado de emergência climática. Se você confia nos números da ciência’.⁷⁴⁰

Vive-se em emergência climática no mundo porque vive-se com a consumação de um quadro juridicamente danoso à funcionalidade do sistema climático, avaliado enquanto macrobem jurídico de alcance intrinsecamente planetário.

Em novembro de 2019 era publicado na *Bioscience*⁷⁴¹ um alerta da comunidade científica intitulado “*World Scientists’s Warning of a Climate Emergency*”, e iniciava-se um movimento de declaração científica conjunta suscrito por mais de 11.000 cientistas no mundo sobre o estado de emergência climática. O sítio eletrônico da *Alliance of World Scientist*, mantido pela Universidade do Oregon, segue atualmente coletando a assinatura de cientistas que endossam a declaração de emergência climática planetária, e atualmente reporta-se que mais de 14.600 cientistas já subscreveram o documento⁷⁴².

O atesto da comunidade científica sobre o estágio emergencial relacionado às mudanças climáticas é igualmente um endosso à confirmação de que se está diante de dano climático materializado e consumado. O dano climático, enquanto dano diretamente afeto ao macrobem jurídico sistema climático, resta perfectibilizado.

⁷⁴⁰ Íntegra das declarações proferidas pelo professor Hans Joachim Schellnhuber podem ser consultadas em: ROBERT, Joanna. ‘**I would like people to panic**’ – **Top scientist unveils equation showing world in climate emergency**. [S. l.], Sep. 24, 2019. Disponível em: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/i-would-people-panic-top-scientist-unveils-equation-showing-world-climate-emergency>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁷⁴¹ RIPPLE, William J. *et al.* World scientists' warning of a climate emergency. *BioScience*, [S. l.], v. 70, n. 1, p. 8–12, Jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>. Acesso em: 20 fev. 2022.

⁷⁴² Consulta às assinaturas lançadas no sítio eletrônico de endosso à declaração científica de emergência climática podem ser feitas em: ALLIANCE OF WORLD SCIENTISTS. **26,000 subscribing members from 180 countries**. Corvallis, OR, 2022. Disponível em: <https://scientists.warning.forestry.oregonstate.edu/>. Acesso em: 04 out. 2022.

Por conseguinte, deve-se pormenorizar o elemento seguinte a qualquer premissa de responsabilização jurídica que concerne ao dano climático, assim como ao gênero amplo do dano ambiental: o nexo causal entre o dano e uma determinada conduta humana⁷⁴³.

3.4 O NEXO DE CAUSALIDADE DO DANO CLIMÁTICO DIRETO

Ora, uma vez afirmada a existência atual de um dano ao bem jurídico sistema climático, pelos robustos elementos científicos que confirmam esta realidade fática, ponto central ao intento de qualquer responsabilização jurídica sobre este quadro danoso perpassa obrigatoriamente a demonstração da existência de um nexo de causalidade entre o dano e uma conduta ou omissão humanas⁷⁴⁴.

Trabalhar a temática da causalidade em matéria de mudanças climáticas sempre foi problemático. Primeiro, porque, revisitando o enfoque doutrinário dado de modo prevalente ao tema, vê-se que claramente se mesclavam análises sobre modalidades de danos distintas (tipos diferentes de danos), sendo que a danosidade direta e específica ao bem jurídico ambiental, ao macro bem planetário sistema climático ainda não recebera a atenção teórica devida, posto que usualmente não era trabalhada de modo autônomo e independente da aferição de danos pessoais e de danos patrimoniais.

Segundo, porque, mesmo quando não se mesclavam ou se confundiam as modalidades danosas (o dano climático direto e os danos climáticos indiretos), ainda não se estava no estágio atual de evolução científica na pesquisa da atribuição das mudanças climáticas antropogênicas, assim como nos demais ramos de atribuição correlatos, agora todos em estágio de crescente desenvolvimento.

⁷⁴³ Consoante sumariza Carvalho, “a incidência da responsabilidade civil por dano ambiental depende da comprovação da existência de um dano, de uma conduta e de uma relação de causa e consequência entre estes”. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 462.

⁷⁴⁴ A Segunda Seção do STJ, no âmbito de recurso repetitivo 957, reconheceu que a ausência de nexo causal é apta a romper até mesmo a responsabilidade objetiva, inclusive nos danos ambientais (calcada na teoria do risco integral). BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso especial REsp n. 1.596.081/PR**. Recorridos: GPC Química S/A Em Recuperação Judicial Arauco do Brasil S.A e Momentive Química do Brasil Ltda. Interessados: Methanex Chile S/A - "Amicus Curiae" e Naviera Ultrana Ltda - "Amicus Curiae". Relator: Ministro Ricardo Villas Bôas Cueva. 25 de outubro de 2017. Disponível em: https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipo_Pesquisa_NumeroRegistro&termo=201601088221&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea. Acesso em: 04 out. 2022.

Nesse sentido, quanto ao dano diretamente impingido ao sistema climático, a realidade científico-probatória de 2023, forçoso reconhecer, apresenta-se robusta e bem estabelecida. Os óbices e dificuldades inerentes à complexidade de uma danosidade de alcance planetário agora se mostram devidamente superados pelas avaliações científicas mais recentes aportadas.

3.4.1 A causalidade natural: a certeza científica quanto à relação direta e praticamente linear entre o somatório das emissões antrópicas de gases de efeito estufa, o aumento observado na temperatura da superfície terrestre e os efeitos deletérios observáveis diretamente na funcionalidade do sistema climático

Nesse sentido, a bem de se afirmar a demonstração da causalidade natural ao dano incidente no funcionamento do sistema climático, observa-se que o IPCC, ainda no AR2 de 1995, definia conceitos que são chaves à compreensão do tema: detecção e atribuição de mudanças climáticas.

Consignava então o Painel que estudos de “detecção” e “atribuição” são noções distintas, que tentam distinguir entre influências antropogênicas e naturais. “Detecção de mudança” é o processo de demonstrar que uma mudança observada no sistema climático é altamente incomum em um sentido estatístico, mas ainda não se fornece uma razão (causa) para a mudança. “Atribuição” é o processo seguinte, de estabelecimento de relações de causa e efeito, incluindo o teste de hipóteses concorrentes.⁷⁴⁵

De um modo geral, a detecção e a atribuição representam um processo de investigação de duas etapas, usado para identificar uma relação causal entre um ou mais *drivers* (possíveis agentes causadores responsáveis) e um sistema de resposta. A primeira etapa - detecção de mudança - envolve a demonstração de que uma determinada variável mudou de maneira estatisticamente significativa, sem ainda atribuir-se uma causa à mudança constatada. Isso normalmente é realizado usando dados observacionais e registros históricos.

⁷⁴⁵ A assertiva consta do Sumário para Formuladores de Políticas no Relatório do Grupo de trabalho I do AR2, em sua página 5, disponível para consulta em: HOUGHTON, J. T. *et al.* (ed.). **Climate change 1995: the science of climate change. Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge: University Press, 1996. p. 5. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar2/wg1/>. Acesso em: 24 jan. 2022.

No caso das mudanças climáticas antropogênicas, a detecção é um processo, em parte, anterior à própria constituição do IPCC em 1988, e remonta todo o compilado de pesquisas científicas de observação e de reconstrução de períodos climáticos históricos passados. São pesquisas que se propuseram e empenharam em demonstrar desde a existência de gases com aptidão exacerbarem o efeito estufa natural, passando pela percepção de que estes aumentos repercutiram em aumentos incomuns de temperatura na superfície, e que a partir deste aquecimento, seriam observados impactos. Esta é a função dos estudos de detecção. Após ela, a constatação de algo incomum, é que se passa a formulação da indagação científica seguinte, que visa a atribuir a causa, a forçante majoritária desta mudança então detectada.

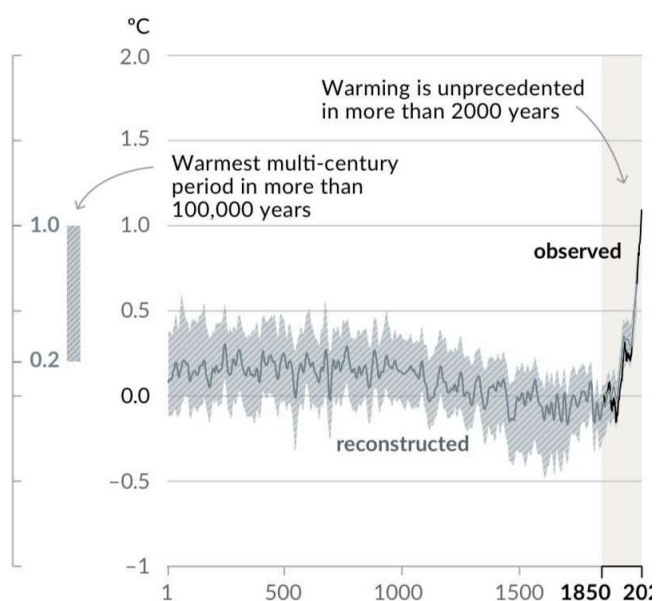
Veja-se que na primeira avaliação abrangente do IPCC, de 1990, o capítulo 8 do Relatório era denominado “Detecção do efeito estufa nas Observações”⁷⁴⁶, e justamente neste capítulo compilava-se o sumo da informação científica que concluiria não só pela percepção do efeito estufa natural, mas sobremaneira a percepção de que este efeito estufa havia se exacerbado no curso das últimas décadas, e que tal comportamento destoava por completo e denotava um *modus operandi* anormal do sistema climático.

No Sumário para Formuladores de Políticas constante no Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 do IPCC, há um gráfico que sumariza a ciência de detecção do aquecimento anormal do sistema climático no curso das últimas décadas. Ele é representado pelo gráfico abaixo:

⁷⁴⁶ Íntegra do Relatório pode ser consultada em: HOUGHTON, J. T.; JENKINS, G. J.; EPHRAUMS, J. J. (ed.). **Climate change**. The IPCC scientific Assessment. Report prepared for IPCC by Working Group I. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 05 dez. 2021.

Gráfico 2 - Mudanças na temperatura média da superfície entre 1850 e 2020

(a) Change in global surface temperature (decadal average) as **reconstructed** (1–2000) and **observed** (1850–2020)



Fonte: Richard P. Allan *et al.* ⁷⁴⁷

A imagem do gráfico, a partir da reconstrução de períodos históricos anteriores, ilustra a demonstração da detecção de que o aquecimento observado na superfície terrestre entre 1850 e 2020 é totalmente anormal e sem precedentes em mais de dois mil anos, e que superaria, inclusive, o aquecimento estimado para períodos pretéritos, em uma escala temporal estimada de mais de cem mil anos.

A segunda etapa - atribuição - envolve as pesquisas que objetivam peneirar dentre uma série de possíveis fatores causais para determinar a função de um ou mais motivadores com relação à mudança detectada. Isso é normalmente realizado, como também explicam Michel Burguer e os demais pesquisadores de Columbia⁷⁴⁸, usando compreensão física, bem como modelos ou análises estatísticas, para comparar como a variável pesquisada responde quando certos *drivers* são alterados ou eliminados completamente.

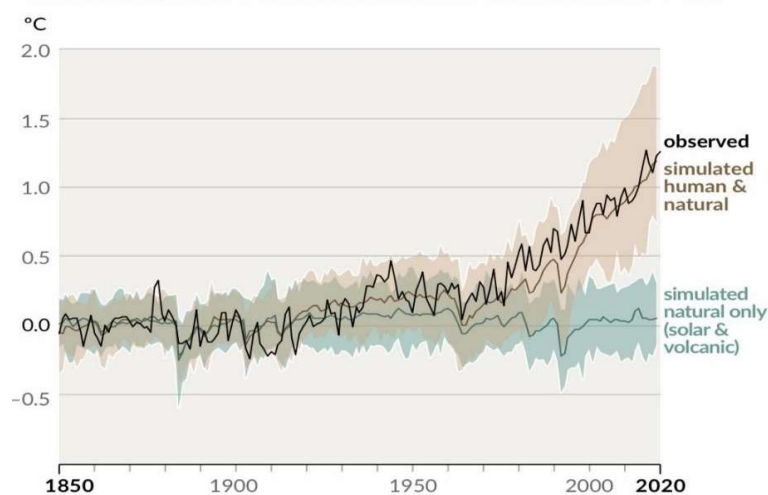
⁷⁴⁷ ALLAN, Richard P. *et al.* Summary for policymaker. Figure SPM.1. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/summary-for-policymakers/figure-spm-1>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁷⁴⁸ BURGUER, Michel; WENTZ, Jessica Wentz; HORTON, Radley. The law and science of climate change attribution. **Columbia Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 45, n. 1, Feb. 13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7916/cjel.v45i1.4730>. Acesso em: 01 nov. 2021.

No âmbito das mudanças climáticas, a atribuição da causa antropogênica às mudanças observadas na funcionalidade do sistema climático, e a certeza quanto a essa afirmação, é posta pelo IPCC no atual ciclo abrangente de avaliação no gráfico ao lado exatamente do gráfico anterior referido. É dizer, na mesma página do Sumário para Formuladores de Políticas constante do AR6, o IPCC sintetiza a certeza sobre as duas informações científicas fulcrais à detecção e à atribuição das mudanças climáticas antropogênicas observadas no macrobem jurídico sistema climático.

Na segunda imagem, quanto à atribuição da fonte antrópica como responsável pelo aquecimento do sistema climático observado no curso das últimas décadas, o que a simulação científica faz é justamente colocar em paralelo as observações de alteração da temperatura média da superfície terrestre quando presente o fator antrópico (as emissões e supressões de sumidouros por fontes humanas), e quando este vetor (este *drive*) é propositalmente retirado, simulando-se o efeito observável no sistema climático acaso apenas forçantes naturais atuassem sobre o mesmo exatamente nesta mesma janela temporal:

Gráfico 3 - Mudança na temperatura média da superfície global observada simulando fatores humanos e naturais e apenas fatores naturais entre 1850 e 2020



Fonte: Richard P. Allan.⁷⁴⁹

Esta certeza, que sobrevém de modo inconteste a partir de agosto de 2021, aclara, portanto, o nexos causal (natural, mas que deve converter-se em jurídico) no

⁷⁴⁹ ALLAN, Richard P. *et al.* Summary for policymaker. Figure SPM.1. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/summary-for-policymakers/figure-spm-1>. Acesso em: 24 jun. 2022.

que respeita ao dano climático diretamente manifesto no sistema climático, seus componentes e modo de funcionamento.

Assim, quando se fala da causalidade natural e do nexos causal na “atribuição de mudança climática”, o termo define as pesquisas que já se destinaram a determinar que as atividades humanas geradoras de emissões de gases de efeito estufa e supressoras de sumidouros estão afetando o sistema climático global, causando linearmente o aquecimento médio na temperatura de superfície já observado no curso dos último século e meio, e com isso gerando efeitos deletérios em todos os seus componentes e nas suas respectivas interações.

Da mesma forma, com base nas pesquisas da ciência de atribuição das mudanças climáticas, observam-se os impactos deletérios sofridos pela humanidade como um todo em razão do aquecimento em curso, não se especificando uma comunidade ou área em específico. É uma análise, percebe-se, centrada no macrobem sistema climático, e em sua destinatária protetiva já consignada pelos regimes jurídicos correspondentes: as presentes e futuras gerações humanas.

Esta causalidade, que com a sobrevivência do AR6 é dada como fato estabelecido, é a matriz robusta que ora comprova a causa humana como responsável pelo dano climático direto. Em 2023, portanto, há um dano climático já consumado, e do qual se conhece perfeitamente a causa que o originou.

Para o exame do dano climático futuro (objeto do capítulo seguinte), enquanto efeito cumulativo do quadro deletério atual, assentar-se este nexos causal passa a ser premissa necessária igualmente para se consignar que existem deveres jurídicos preventivos objetivos (e, como se verá, precaucionais extraordinários) que dele são decorrentes, os quais sintetizam a noção precípua de se evitar a superveniência do quadro danoso cumulativo futuro ao bem jurídico sistema climático. Será pela exigência de impedir a consumação dos piores efeitos futuros de um dano climático já perpetrado (consequências futuras de um dano presente) que se embasarão juridicamente a coerção à adoção de medidas preventivas e precaucionais extraordinárias.

3.4.2 A causalidade jurídica do dano climático direto: a atribuição de etapa única entre a causa do aquecimento do sistema climático e o resultado deletério observado em sua integralidade

Consoante esclarece Délton Winter de Carvalho⁷⁵⁰, enquanto a causalidade naturalística embasa-se em regras lógicas naturais que vinculam um evento fático às consequências observadas, a causalidade jurídica é uma expressão que sintetiza quais causas são juridicamente aceitas como determinantes à imputação de responsabilização jurídica por um determinado dano.

Neste sentido, a aferição jurídica da causalidade das mudanças climáticas antropogênicas, no que respeita ao dano climático transindividual e difuso, diretamente sofrido pelo sistema climático em sua funcionalidade, tem um cenário totalmente esclarecedor em 2023, como já advertira Annelise Steigleder⁷⁵¹ ao delinear os possíveis futuros caminhos à incidência de responsabilidade civil em matéria de mudanças climáticas.

De fato, como pontuaram os pesquisadores da Universidade de Columbia e do *Sabin Center for Climate Change*, Michel Burger, Jessica Wentz, e Radley Horton⁷⁵², a ciência de atribuição no âmbito das mudanças climáticas há anos já desenvolve um papel central no desenvolvimento da causalidade objeto de debate e controvérsia no âmbito da própria litigância climática. Nos dias atuais, todavia, e considerando todos os acréscimos provenientes também dos Relatórios do sexto ciclo de avaliação do IPCC, pode-se mesmo afirmar que a atual escala evolutiva deste campo científico se firmará como um verdadeiro divisor de águas no que respeita à demonstração jurídica do nexo causal entre as condutas emissoras e os efeitos maléficos, sejam os percebidos diretamente no sistema climático (dano direto), seus componentes e modo de funcionamento, seja mesmo nos chamados efeitos deletérios indiretos (danos indiretos). Como referiram os pesquisadores de Columbia, quanto mais as mudanças

⁷⁵⁰ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017. p. 463.

⁷⁵¹ STEIGLEDER, Annelise Monteiro A responsabilidade civil ambiental e sua adaptação às mudanças climáticas. *In*: GAIO, Alexandre (org.). **A política nacional de mudanças climáticas em ação: a atuação do ministério público**. 1. ed. Belo Horizonte: Abrampa, 2021. p. 91-110. Disponível em: https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2022/06/A-Politica-Nacional-de-Mudancas-Climaticas-em-Acao_-A-atuacao-do-Ministerio-Publico.pdf. Acesso em: 27 dez. 2021.

⁷⁵² BURGUER, Michel; WENTZ, Jessica Wentz; HORTON, Radley. The law and science of climate change attribution. **Columbia Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 45, n. 1, Feb. 13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7916/cjel.v45i1.4730>. Acesso em: 01 nov. 2021.

climáticas antrópicas mostram-se manifestas, mais o entendimento sobre o funcionamento do sistema climático avança exponencialmente.

O primeiro e grande avanço, já mencionado, diz respeito à evolução do conhecimento científico que agora permite a afirmação, hoje em grau de fato estabelecido (desde 09 de agosto de 2021) de relação de causa e efeito entre as emissões antrópicas de gases de efeito estufa e o aquecimento observado no sistema climático no curso do último século e meio.

Esta certeza científica resolve e assenta o primeiro nível ou modalidade de causalidade jurídica, mais precisamente a causalidade do dano difuso e transindividual, aqui nominado como dano climático direto, porque diretamente sofrido pelo macrobem jurídico sistema climático, e indiretamente pela humanidade, que de sua funcionalidade depende como premissa elementar de existência.

A pesquisadora holandesa Miriam Haritz, ao abordar a causalidade jurídica em matéria de mudanças climáticas, afirmava que era preciso, antes de tudo, compreender a existência de dois grandes ramos distintos de causalidades jurídicas concernentes ao tema: a causalidade genérica das mudanças climáticas (*generic causation*), e as causalidades específicas (*specific causation*)⁷⁵³. Ressaltava a autora a necessidade de se perceber, e se distinguir, os degraus ou níveis distintos de causalidade.

Esclarecia, então, que a causalidade jurídica geral em matéria de mudanças climáticas se referia à demonstração do primeiro nível de nexos causal (a autora holandesa chamava esta causalidade de '*first step*'), no sentido de que as emissões antrópicas de gases de efeito estufa, em seu somatório e agregado, causam o aquecimento do sistema climático. Ao tempo em que redigia sobre o tema, afirmava, com base então no AR4 do IPCC, que a ciência-base já era muito clara em indicar e atribuir a provável causa das mudanças climáticas à ação humana emissora de gases de efeito estufa em expressivas quantidades.

Redigindo em 2020, e com os acréscimos do AR5 do IPCC, os pesquisadores de Columbia também se referem à expressão *single step attribution*, no mesmo sentido utilizado anteriormente por Haritz, para detalhar a forma de indicação da causalidade direta em matéria de mudanças climáticas. E ainda explicitam:

⁷⁵³ HARITZ, Miriam. **An inconvenient deliberation**: The precautionary principle's contribution to the uncertainties surrounding climate change liability. [S. l.]: Wolters Kluwer Law and Business. 2011. p. 185-186. (Climate Change Law, Policy and Practice Series).

A maioria dos estudos de atribuição concentra-se em apenas um ‘elo’ na cadeia causal da mudança climática antropogênica. Isso geralmente é conhecido como atribuição de etapa única. Exemplos de atribuição de uma única etapa incluem pesquisas ligando aumentos nas temperaturas médias globais a mudanças na concentração atmosférica de GEEs e as pesquisas ligando aumentos no aumento do nível do mar local a aumentos na temperatura média global.⁷⁵⁴

É justamente, portanto, nesta causalidade de etapa única ou de *first step* que se permite fixar o nexos causal entre o somatório agregado de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, e o resultado deletério – o dano – diretamente observado no sistema climático em sua totalidade considerado. Esta é uma causalidade jurídica de passo ou etapa única porque ela afere uma única relação de causa/efeito, ora dada como fato estabelecido pela comunidade científica. Como dito, são as emissões antrópicas de gases de efeito estufa que causam o aquecimento do sistema climático, e causam, portanto, o quadro danoso atual em sua funcionalidade.

A certeza quanto à causa humana no que respeita aos efeitos deletérios observados nos componentes do sistema climático também foi aclarada pelo Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 do IPCC. No Sumário Técnico do Relatório⁷⁵⁵, no tópico “Avaliação das mudanças observadas em indicadores de grande escala em todo o sistema climático”, são relacionados cada um dos componentes naturais do sistema e, em paralelo, é apresentada a atribuição da influência humana às alterações ocorridas. O IPCC usa códigos de cores indicando a confiança/probabilidade da contribuição humana como condutor ou como condutor principal da mudança observada (especificando-se em cada caso).

Além de carimbar como fato estabelecido que o aquecimento do sistema climático observado desde o período pré-industrial possui causa antrópica, o Painel também nivela e específica, portanto, a contribuição humana nos efeitos deletérios significativos observados em todos os componentes que integram o conceito científico (já acolhido no plano normativo) de sistema climático.

⁷⁵⁴ BURGUER, Michel; WENTZ, Jessica Wentz; HORTON, Radley. The law and science of climate change attribution. **Columbia Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 45, n. 1, Feb. 13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7916/cjel.v45i1.4730>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁷⁵⁵ Íntegra do Sumário Técnico do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 pode ser consultada em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_TS.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

Logo, ao se afirmar que há um dano direto experimentado pelo sistema climático, pelos seus componentes e pelo seu modo de funcionamento, e que este se encontra consumado no contexto de 2023, esta é uma análise do dano climático *it self* ou *de per si*, e este recebe esta alcunha justamente por ser o único dano que diretamente diz respeito ao exame da funcionalidade do próprio sistema climático, em sua integralidade considerada.

Nele, o nexos causal a ser demonstrado já o foi, e ora prescinde de comprovação em juízo, por exemplo. A base científica sobre as mudanças climáticas é quem afirma como fato estabelecido que o aquecimento do sistema climático, e seu quadro atual, (que se reconhece juridicamente como danoso), foi causado pela emissão antrópica de gases de efeito estufa.

De outra parte, a identificação do espectro amplo de fontes individuais de emissões e supressões de sumidouros, as quais, em seu somatório, causam no curso do tempo, o resultado danoso ora materializado, consubstanciam ramo próprio de pesquisa, nominado ciência de atribuição de fonte emissora. Este grau de detalhamento, no âmbito da litigiosidade climática, ora passa a ser igualmente um divisor de águas às múltiplas formas de serem buscadas responsabilizações possíveis pelo cenário danoso em curso, seja pelo dano climático direto, seja pelos danos que indiretamente afetem outros bens jurídicos, como pessoas e patrimônios.

3.4.2.1 A atribuição de fontes emissoras como contributo à individualização da causalidade do dano climático direto

É preciso observar, nesta seara, que o empenho na demonstração das contribuições que diferentes fontes (países, corporações, indivíduos, etc.) possuem no cômputo das emissões de gases de efeito estufa (pretéritas, atuais e projetadas futuras), é ainda essencialmente uma etapa de refinamento da comprovação da primeira modalidade de causalidade, em nível de detalhamento e busca de individualização pela pesquisa científica.

Contribuições em emissões históricas ou atuais de uma corporação, como os estudos de Richard Heede⁷⁵⁶ sobre os *Carbon Majors*, assim como os dados e

⁷⁵⁶ HEEDE, R. Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854–2010. *Climatic change*, [S. l.], 122, 229–241, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0986-y>. Acesso em: 23 set. 2022.

levantamentos compilados por plataformas a exemplo da *Global Carbon Atlas*⁷⁵⁷, buscam demonstrar o somatório individualizado de contributo de uma fonte causal em específico (as atividades de uma corporação) ao agregado de emissões. Este somatório juridicamente é deveras relevante, na medida em que se reconhece no cômputo global de emissões a causa, em si mesma, do dano climático direto.

No curso da própria construção do regime jurídico internacional sobre as mudanças climáticas, a ciência de atribuição de fonte emissora já cumpriu inclusive o papel histórico de definir as balizas do regime inicialmente posto e de divisão estanque elaborada pela UNFCCC sobre as responsabilidades diferenciadas das nações mais emissoras em retrospecto, revisitado no capítulo anterior.

Quando originalmente os Estados partes da Convenção estabeleceram uma previsão rígida de divisão de ônus pelo princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, esta divisão era baseada no passado histórico das nações com maiores emissões. Também, como se viu, definiu-se pelo regime jurídico da Convenção que estes responsáveis históricos deveriam tomar a dianteira na ação mitigatória, e que deveriam ajudar financeiramente aos demais, em um regime de solidariedade e cooperação entre os Estados.

Da mesma forma, também é baseado nesta atribuição de fontes específicas de emissões pretéritas, inclusive, que se viu fundar gradualmente uma proposta de agenda de perdas e danos no âmbito da Convenção. Esta agenda, como adiante se detalha, em tese igualmente deveria ser equacionada pela premissa de uma dianteira no custeio dos prejuízos pessoais e patrimoniais pelos países com maior parcela de atribuição no cômputo de emissões já feitas.

A ciência de atribuição de fonte emissora, por conseguinte, volta-se precipuamente em responder em que medida é possível atualmente individualizar, com a devida acurácia técnica, a parcela que diferentes setores, atividades e entidades (públicas e privadas) contribuem, já contribuíram ou pretendem contribuir no somatório das emissões cumulativas à atmosfera, assim como na supressão de sumidouros de carbono.

⁷⁵⁷ O Global Carbon Atlas é uma plataforma online para explorar, visualizar e interpretar dados globais e regionais de emissões em carbono decorrentes de atividades humanas e processos naturais. Os dados da plataforma estão disponíveis em: GLOBAL CARBON PROJECT. **Global carbon atlas**. Canberra, 2022. Disponível em: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>. Acesso em: 23 set. 2022.

Nesse sentido, os pesquisadores de Columbia Michel Burger, Jessica Wentz, e Radley Horton definem as pesquisas da ciência de atribuição de fonte como:

Usamos o termo 'atribuição de fonte' neste artigo para descrever os esforços para identificar e atribuir a mudança climática a fontes específicas. Uma 'fonte' pode ser um determinado ator (por exemplo, um país ou uma empresa), um setor ou uma atividade. Como uma etapa na cadeia mais longa de atribuição de fonte, incluímos esforços para desvendar as contribuições relativas de diferentes fontes para as emissões e concentrações de gases de efeito estufa⁷⁵⁸.

Os estudos científicos de atribuição de fontes contam com diferentes tipos de evidências, que vão desde registros documentais de emissões de gases de efeito estufa, a partir dos inventários públicos e privados que anotam o histórico compilado de emissões de determinada fonte, mas atualmente já culminam com a possibilidade de monitoramento, em tempo real, das emissões geradas pelas atividades humanas em determinado empreendimento⁷⁵⁹. Da mesma forma, as estimativas de prognósticos futuros de emissões de determinada fonte se baseiam nos documentos que estas fontes emissoras tornam públicos (muitas vezes porque obrigadas a tanto) e detalham seus planos futuros e as emissões correspondentes projetadas. Com base nestas projeções, e no seu maior ou menor grau de detalhamento, permite-se um escrutínio sobre o quanto este planejamento poderá ser reputado como consistente com as exigências científicas de redução de emissões no curso dos anos e décadas vindouras.

As evidências documentais referem-se a informações contidas em documentos e relatórios oficiais tornados públicos. Para fins de atribuição de fonte, as principais fontes de evidência documental incluem inventários públicos e privados de emissões de GEE, divulgações de títulos e outros relatórios preparados por governos e também por atores privados detalhando as emissões de GEE, assim como os reflexos do sequestro de carbono de uma determinada atividade ou fonte no cômputo final

⁷⁵⁸ BURGUER, Michel; WENTZ, Jessica Wentz; HORTON, Radley. The law and science of climate change attribution. **Columbia Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 45, n. 1, Feb. 13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7916/cjel.v45i1.4730>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁷⁵⁹ A Agência Espacial Europeia (ESA) e membros do programa Copernicus, que atua no monitoramento da Terra, anunciaram durante a COP26 em novembro de 2021 que uma constelação de satélites seria colocada em operação como parte do projeto *European CO2 Monitoring and Verification Support Capacity (CO2MVS)*. Os satélites serão capazes de observar as emissões em tempo real, monitorando as emissões de gases poluentes para, assim, ajudar a humanidade no compromisso de cumprir as metas de mitigação das mudanças climáticas.

inventariado, ou seja, o quanto ela supostamente é hábil a compensar de alguma forma as emissões geradas pelas suas atividades.

No âmbito da atribuição de fontes individuais de emissões e, portanto, fontes contribuintes ao dano climático direto, ainda se está, em um primeiro momento ou etapa, tratando-se então de uma pesquisa e investigação científica que visa melhor detalhar a origem individualizável da fonte causal responsável pelo abalo antrópico ao sistema climático. O detalhe e refinamento destas está na busca da individualização das parcelas de contribuições individuais (pretéritas, atuais ou estimativas futuras), de cada uma das fontes ou ramos de fontes (setores de atividades), sejam elas públicas ou privadas, responsáveis, em seu somatório, pelo resultado total percebido no sistema climático.

Os dados sobre atribuição e identificação de fonte nunca foram, aliás, compilados pelo IPCC, pois o Painel científico não perquire em suas avaliações as origens individuais das emissões ou supressões de sumidouros. O IPCC sempre esclareceu, notadamente em seu Grupo de Trabalho I, que é o somatório, o agregado das emissões provenientes de diferentes fontes, públicas e privadas, que importa ao diagnóstico de avaliação do estágio de funcionalidade do sistema climático.

Nos últimos anos, contudo, pode-se afirmar que uma verdadeira viragem probatória na granularização e detalhamento da causalidade (natural e que se postula jurídica) em matéria de mudanças climáticas, agora decorre justamente desta gama muito específica de estudos científicos, que são os estudos de atribuição de fonte emissora. Estas análises de fontes, cada vez mais minudente e hábil a pormenorizações praticamente em tempo real, está promovendo profundas reflexões de ordem não apenas jurídica, mas também ética e moral, sobre as diferentes conformações possíveis quando rastreada à origem individual das emissões de gases de efeito estufa que hoje deflagram um quadro danoso ao sistema climático.

Exemplos paradigmáticos neste contexto de demonstração da contribuição de fontes individuais são as pesquisas sobre as emissões históricas dos grandes extratores de combustíveis fósseis e da indústria cimenteira, usualmente nominados como *Carbon Majors*. Este compilado de pesquisas robusteceu a indicação verossímil de que uma parcela de contribuição fulcral ao aumento das concentrações atmosféricas dos principais GEE, como dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄),

são decorrentes das atividades de um grupo diminuto de agentes produtivos, com um papel único e distinto no contexto da funcionalidade do sistema climático⁷⁶⁰.

Sob a rubrica de *Carbon Majors* foram nominadas as principais corporações que atuam, mediante controle e propriedade pública e/ou privada, ou uma mescla societária de ambas, com combustíveis fósseis e com a produção de cimento.

A rigor, o termo '*Carbon Majors*' foi introduzido na linguagem corrente por um estudo publicado em 2013 por Richard Heede, co-fundador do Climate Accountability Institute, denominado "Tracing Anthropogenic Carbon Dioxide and Methane Emissions to Fossil Fuel and Cement Producers, 1854–2010". O estudo de Heede foi pioneiro em rastrear e atribuir a maioria das emissões de dióxido de carbono e de metano globais acumuladas desde a Revolução Industrial aos maiores produtores de petróleo bruto, gás natural, carvão e cimento.

Após a publicação inicial de Richard Heede, em julho de 2015 o mesmo autor, em conjunto com Naomi Oreskes (Universidade de Harvard) e Peter C. Frumhoff (*Union of Concerned Scientist*) publicaram ensaio conjunto abordando nuances possíveis de responsabilidade dos grandes 'produtores de carbono' (expressão por eles utilizada)⁷⁶¹. Em suas conclusões, ponderaram as robustas evidências científicas sobre a significativa parcela de contribuição dos *Carbon Majors* na exacerbação antrópica das mudanças climáticas, e consignaram que ainda seria possível a essas companhias colaborarem para o enfrentamento das mudanças em curso, sugerindo a imediata adoção de determinadas ações, tais como: 1) a comunicação inequívoca ao público, aos acionistas e aos formuladores de políticas climáticas sobre os riscos resultantes do uso contínuo de seus produtos e, portanto, a necessidade de restrições nas emissões de gases de efeito estufa consistentes com a meta de manutenção da temperatura global abaixo de 2,0° C; 2) a rejeição firme a alegações contrárias à ciência das mudanças climáticas por associações comerciais da indústria e grupos de lobby destes setores; e 3) a aceleração de suas transições para a produção de energia de baixo carbono. A evidência histórica, segundo os autores, sugeriria fortemente que

⁷⁶⁰ MOHAMMAD, S. *et al.* Global carbon intensity of crude oil production. **Science**, [S. l.], v. 361, n. 6405, p. 851-853, Aug. 31, 2018. DOI: 10.1126/science.aar6859. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/361/6405/851/tab-article-info>. Acesso em: 07 jan. 2021.

⁷⁶¹ FRUMHOFF, Peter C., HEEDE, Richard, ORESKES, Naomi. The climate responsibilities of industrial carbon producers. **Climatic Change**, [S. l.], v. 132, n. 2, July 2015, DOI:10.1007/s10584-015-1472-5. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280576648_The_climate_responsibilities_of_industrial_carbon_producers. Acesso em: 24 jun. 2022.

um maior foco da sociedade civil nas responsabilidades dos *Majors* seria necessário para apressar tal transição.

Completando uma espécie de trilogia de textos internacionais fundacionais da discussão sobre a contribuição histórica dos *Carbon Majors* para a exacerbação das mudanças climáticas, em 2017, seria elaborada uma terceira análise específica por B. Ekwurzel, J. Boneham, M. W. Dalton, R. Heede, R. J. Mera, M. R. Allen e P. C. Frumhoff⁷⁶². Nesta terceira avaliação não apenas se refinaram os cálculos das contribuições dos principais produtores de carbono para as emissões atmosféricas de dióxido de carbono e de metano, mas também se expandiu os cálculos para incluir as contribuições desses mesmos produtores para o aumento da temperatura média global da superfície terrestre e para a medição da elevação do nível do mar global.

A descoberta mais marcante destes estudos é de que em torno de 2/3 das emissões de dióxido de carbono industrial global e das emissões de metano dispensadas na atmosfera entre 1751 e 2015 podem ser rastreadas até as atividades de não mais de 100 corporações em todo o mundo. Dois terços de todo CO₂ já emitido à atmosfera foi, segundo estes levantamentos, gerado pelas atividades de menos de cem corporações em todo o planeta. A rigor, segundo destacado por Ekwurzel, a contribuição direta das grandes empresas de carbono para as mudanças climáticas em termos de emissões teria, portanto, de forma inequívoca já prejudicado consideravelmente a funcionalidade do sistema climático, de modo que seria urgente colocar no centro da discussão jurídica também a parcela de responsabilidade pela descarbonização doravante atribuível a estas companhias.

Destes detalhamentos de fontes, por conseguinte, já são e certamente seguirão sendo dosadas e postuladas eventuais responsabilidades jurídicas, seja pelo quadro de dano climático atual (de modo voluntário ou pela via do litígio), mas sobremaneira para que estes agentes produtivos sejam doravante compelidos a atuarem com os esforços necessários a se evitar a sobrevinda do efeito cumulativo danoso projetado pela comunidade científica. É dizer, ao se considerar que o quadro de dano atual é o resultado de um somatório individualizável de condutas emissoras e supressoras de sumidouros, considerando-se a unicidade do sistema climático, certamente será também com o auxílio da ciência de atribuição de fonte que se irá, seja de modo

⁷⁶² EKWURZEL, B., J. *et al.* The rise in global atmospheric CO₂, surface temperature and sea level from emissions traced to major carbon producers. **Climatic change**, [S. l.], v. 144, p. 579–590, 2017. Disponível em: <https://climateaccountability.org/publications.html>. Acesso em: 08 jan. 2021.

voluntário seja mediante coerção, buscar dosar de modo escorreito o quanto cada fonte emissora pode ser reconhecida como responsável em agir de modo consentâneo com o intento coletivo e global de não se transpor a barreira da irreversibilidade danosa em face do sistema climático.

Em suma, a ciência de atribuição de mudança climática define a causalidade natural e jurídica do dano climático direto. Na busca de individualizar as fontes que, no somatório e agregado, são contribuintes ao dano climático direto, exsurge e robustece-se cada vez mais a importância e os contributos da ciência de atribuição de fonte emissora. São ciências de atribuição que se somam ao intento de comprovação cada vez mais escorreita e minudente das causas responsáveis pelo dano climático direto, e que auxiliam no sopesamento (voluntário ou coercitivo) das ações doravante dadas como imprescindíveis pelo conteúdo científico.

Quanto ao dano climático direto, atual e consumado, deve-se consignar sobremaneira que se trata de um dano em curso, de nítido efeito cumulativo e progressivo, que se acresce a cada nova emissão. Este dano possui fonte causal já conhecida e identificada como fato estabelecido. O dano climático direto é, por conseguinte, o resultado de um somatório individualizável de emissões e de supressões de sumidouros, que obviamente ocorrem em diferentes espaços e sob distintas jurisdições, sendo o seu nexos causal aclarado de modo escorreito pela robusta informação científica à disposição de todos, inclusive dos operadores jurídicos.

Consequentemente, avança-se no tópico seguinte para se observar o modo como já evoluiu a discussão em juízo voltada, em maior ou menor extensão, à responsabilização (seja de entes públicos seja de entes privados) pelo quadro de dano climático direto e atual materializado. Nesta observação, aliás, vê-se uma mescla de fundamentos e de postulações sendo ventiladas perante diferentes Cortes ao redor do mundo, que transitam entre argumentações e fundamentos de ordem internacional, constitucional, convencional e de responsabilidade civil.

3.5 OS CAMINHOS JÁ PERCORRIDOS NO ÂMBITO DA LITIGÂNCIA PARA RESPONSABILIZAÇÃO DE AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS PELO DANO CLIMÁTICO ATUAL

Conformadas as premissas da noção de dano climático direto enquanto um dano único, intrinsecamente planetário e causado em desfavor do macrobem jurídico sistema climático, é fundamental um enfoque e análise quanto à responsabilização jurídica passível de reconhecimento sobre este dano. Este enfoque, todavia, precisa equacionar algumas premissas de compreensão.

Primeiro, deve-se ter presente que o quadro de dano climático atual, afirmado como robusto em 2023, é resultado primordialmente de emissões de gases de efeito estufa, assim como perdas de sumidouros, já ocorridas. A maioria destas emissões, considerando notadamente o período de permanência do dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera sem dissipação, tiveram início há mais de século. A par disso, estas emissões, de modo preponderante, são resultado de atividades industriais, produtivas e de consumo humano realizadas em países desenvolvidos ou em benefício destes, ainda que originárias de outros locais. A maioria destas atividades possuía, inclusive, algum nível de autorização normativa ou regulatória para ser realizada.

Paralelamente, o quadro de consolidação robusto quanto ao sumo da informação científica que situa a afirmação central de que há umnexo causal linear e responsável por causar o dano climático, e a assertiva de que este resulta de ações humanas emissoras são, ambas, tomadas de posição assertivas relativamente recentes que se extraem do sumo científico. Logo, esta maturidade de evidências apenas recentemente consolida-se no quadro probatório disponível periodicamente pelo IPCC. E esta recente maturação vê-se refletir de modo direto nas linhas argumentativas que, até então, eram preponderantemente trabalhadas no âmbito de questões levadas à apreciação judicial em matéria de mudanças climáticas antropogênicas.

Em face dos entes públicos, por exemplo, como governos nacionais, as ações judiciais domésticas ou o acionamento perante instâncias administrativas de similar abrangência, tenderam em mirar em retrospecto a reiteração de ações e de omissões de agentes públicos que permitiram se chegar ao estágio deletério atual deflagrado em desfavor do sistema climático. As ações, em maior ou menor extensão, denunciaram e seguem denunciando incompatibilidades básicas e elementares entre a gestão governamental adotada e as informações científicas disponíveis em matéria de mudanças climáticas, descompasso que violaria as bases de direitos fundamentais e legais das mais distintas ordens normativas vigentes.

Algumas ações já apresentadas fizeram uso da via do litígio para sumarizar o passado de atuação pública que contrariou de modo consciente e direcionado a informação científica disponível sobre mudanças climáticas, quando já seria plenamente possível, baseando-se em precaução, adotar condutas de gestão distintas, que respeitassem a deferência à informação científica já compilada e cada vez mais robusta. Esta é a tônica, entretantes, do litígio climático *Juliana v. Estados Unidos*⁷⁶³, ainda em curso no sistema judicial norte-americano.

Em *Juliana*, ainda que a ação tenha colocado na condição de autores um conjunto de crianças e adolescentes, e busque apontar os danos indiretos que foram concretamente experimentados por eles como efeito das mudanças climáticas em curso, percebe-se claramente que isso é feito precipuamente no intuito de assegurar o atendimento aos requisitos e às particularidades da legitimidade para a ação no contexto judicial norte-americano.

Como pedra de toque e avanço ao exame de mérito, o que se pretende demonstrar em *Juliana* é o quanto uma governança pública pretérita reiteradamente contrária às informações científicas contribuiu para um quadro deletério atual (ilustrando-se de modo exemplificativo com danos indiretamente sofridos pelos autores pessoas físicas). Todavia, avança a postulação para que este pregresso de reiterado descumprimento implique na exigência de uma mudança prospectiva, consentânea com a realidade das prescrições científicas disponíveis. Há um enfoque subjacente que postula uma atuação hábil a não agravar o quadro danoso atual, e nela, diferentemente dos exemplares de danos pessoais, emerge a argumentação sobre a necessidade de uma tutela futura difusa e transindividual, hábil a assegurar um sistema climático compatível com a vida humana futura. Arrola-se, então, também na condição de parte autora da demanda a expressão “futuras gerações”, coletividade cuja tutela de interesses jurídicos igualmente deveria ser resguardada de modo apropriado.

No cenário latino-americano, a ação conhecida como *Futuras Gerações v. Ministério do Meio Ambiente e outros*⁷⁶⁴, julgada pela Suprema Corte da Colômbia em

⁷⁶³ Para uma análise pormenorizada do litígio *Juliana v. USA*, confira-se: CARVALHO, Délton Winter de; ROSA, Rafaela Santos Martins da. O legado de “*Juliana v. USA*” para o futuro da litigância climática no Brasil. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 24, n. 96, p. 273-299, 2019.

⁷⁶⁴ Informações sobre o litígio colombiano *Futuras Gerações v. Ministério do Meio Ambiente e outros* podem ser consultadas em: COLOMBIA. Supreme Court. **Future Generations v. Ministry of the Environment and Others** “**Demanda Generaciones Futuras v. Minambiente**”. [S. l.], 2018.

2018, seguiu narrativa similar. Abordou-se a ameaça concreta ao usufruto de direitos fundamentais como resultado gerado pela omissão do Estado e violação do dever de proteger a porção da Amazônia colombiana pelas autoridades competentes. Narrou-se que estas omissões tiveram como consequência o aumento da taxa de desmatamento e o aumento direto da emissão de gases de efeito estufa no país. Ao decidir o feito, a Suprema Corte Colombiana reforçaria que os fatos narrados na ação, e comprovados pelo conteúdo probatório, afetavam no curto, médio e longo prazo os autores do feito, mas que de modo geral também estariam afetados todos os habitantes do território da Colômbia. Destacava a Suprema Corte Colombiana que isto incluía os habitantes atuais e as gerações futuras de colombianos, porque as emissões de gases de efeito estufa desembocariam diretamente na atmosfera e produziram o efeito de aquecimento observado, gerando em cascata efeitos deletérios também em recursos hídricos e no solo.

No cenário da litigância climática já em curso no Brasil, similar movimento é igualmente feito tanto via ações constitucionais no âmbito do Supremo Tribunal Federal quanto mediante ações perante outras instâncias⁷⁶⁵. Nelas, denunciam-se com diferentes abordagens argumentativas o descumprimento de deveres constitucionais e legais já insertos no arcabouço normativo brasileiro em matéria de proteção aos direitos humanos fundamentais, aos direitos ambientais, climáticos e mesmo ao empenho de orçamento público necessário ao cumprimento de compromissos legalmente vinculantes. Nisso, robustecem a afirmação assertiva da parcela dos contributos públicos ao cenário deletério atual, e do quanto o descumprimento dos conteúdos normativos vigentes é simplesmente contrário aos preceitos de todas as dimensões normativas que já incidem sobre a matéria.

Paralelamente, observando-se o movimento pregresso da litigância em face de agentes privados, especificamente incidente sobre o dano climático direto e materializado, sobressaem redobradas dificuldades em superar questões intrincadas juridicamente, como o próprio permissivo amplo que os sistemas normativos concedem às atividades emissoras de produtos e serviços para fins de consumo

Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/future-generation-v-ministry-environment-others/>. Acesso em: 08 jan. 2021.

⁷⁶⁵ A base de dados mantida pelo laboratório de inovação Jusclima2030, projeto coordenado por esta autora junto à Justiça Federal do Rio Grande do Sul, compila os litígios climáticos em curso e já apreciados pelas Cortes brasileiras e pode ser consultada em: RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. JusClima2030. **Litígios climáticos**. Porto Alegre, 2022a. Acesso em: Disponível em: <http://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/>. Acesso em: 24 out. 2021.

humano. A extração, refino, produção e consumo de combustíveis fósseis, assim como a produção cimenteira, mineradora e agropecuária, embora possuam extensas regulamentações próprias e segmentadas, não são atividades, caso cumpram por completo as normas respectivas, das quais se poderia, em análise de condutas e comportamentos progressos, se afirmar uma ilicitude intrínseca⁷⁶⁶.

Por conseguinte, a mirada sobre o comportamento e retrospecto de emissões destas atividades produtivas, e então o seu contributo em específico ao dano climático direto, quando aposta perante diferentes cortes (domésticas e mesmo regionais), vê-se voltar nem tanto a questionar de modo direto o comportamento corporativo contrário à demanda científica de redução de emissões. Foram e são, ao revés, trabalhadas circunstâncias passíveis de pontuais reconhecimentos de posturas contribuintes ao quadro danoso, principalmente quando presente alguma atuação contrária às normas vigentes para a prática destas atividades produtivas intensivas em emissões.

Nesse sentido, alguns litígios climáticos perante Cortes domésticas, de modo específico, por exemplo, aludem à necessidade de condenações sobre as parcelas individuais de emissões ocorridas de modo irregular, assim como por condutas como a supressão indevida de sumidouros de carbono, com liberação de carbono armazenado em biomassa. Nestes casos, percebe-se que foram e são arroladas condutas que geraram emissões não permitidas (é dizer, com algum grau de ilicitude ou desconformidade na geração das emissões ou supressão de sumidouros). Infere-se, em seguimento, que estas emissões contribuíram para o somatório total de emissões lançadas à atmosfera e, portanto, somaram-se como fonte causal ao que se nomina como dano climático. Nestas demandas busca-se, em essência, questionar diretamente a contribuição individual que determinados agentes já deram o dano climático direto.

É um perfil de ações nas quais se amadurece a compreensão de que o sistema climático é uma totalidade e uma integralidade, e que o dano diretamente sofrido pelo mesmo é igualmente uma totalidade e uma integralidade. A possibilidade de mensurar individualmente fontes contribuintes a este dano único perpassa a investigação sobre o quanto estas ações individuais, onde quer que tenham ocorrido, se somaram ao

⁷⁶⁶ Sobre o tema, confira-se: FARBER, Daniel. How legal systems deal with issues of responsibility for past harmful behavior. *In*: MEYER, L.; SANKLECHA, P. (ed.). **Climate justice and historical emissions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. p. 80-106. DOI:10.1017/9781107706835.005.

total de emissões de gases de efeito estufa, na medida em que se sabe que estas coletivamente causam o dano climático. Assim, invoca-se a possibilidade de se aferir em juízo o contributo individualizável a este dano, notadamente quando a ação emissora ou supressa de sumidouros não possui permissão normativa ou regulatória para ter ocorrido.

Exemplos concretos deste perfil da litigância climática já existem tanto perante cortes no Brasil quanto em outros países.

No âmbito do sistema de justiça da Indonésia, por exemplo, ainda no final de dezembro de 2018, o Ministério do Meio Ambiente e Florestas do país ajuizou ação contra uma empresa de plantação de óleo de palma local⁷⁶⁷. O Ministério Indonésio argumentou que incêndios ocorreram dentro da área de concessão da empresa Ré e que estes teriam causado danos às turfeiras e ao ecossistema local. A parte autora referiu que o Réu havia queimado deliberadamente as turfeiras com a intenção de usá-las para fins de plantação. Além disso, pontuou que nem o sistema de alerta precoce de incêndios e nem o sistema de detecção na área de concessão preenchiam os requisitos normativos da Indonésia. A inicial mencionou que incêndios dentro das concessões do Réu então causaram danos de várias modalidades distintas, tanto danos ambientais quanto danos que nominou como sendo danos econômicos. Para todos esses danos, solicitou-se indenizações devidas.

Especificamente para o contributo ao dano climático, foram arrolados pela parte autora o cômputo de emissões geradas, sendo reportado que os incêndios contribuíram para a liberação de 4366,98 toneladas de CO₂ na atmosfera, e uma perda de função dos sumidouros de carbono igualmente foi calculada e convertida em valores monetários pela parte autora. Esta perda foi estimada mediante apuração técnica como de 1528 toneladas de CO₂. O custo do carbono liberado foi então estimado em IDR 90.000 (o que é equivalente a US\$ 10,00 por tonelada), e a parte autora pediu a compensação econômica pelo carbono liberado de modo indevido, com a restauração no valor da moeda Indonésia atribuído em IDR 530.588.070, pouco mais de 35 mil dólares americanos.

⁷⁶⁷ O litígio *Ministry of Environment and Forestry v. PT Arjuna Utama Sawit*, que tramitou perante o Poder Judiciário da Indonésia pode ser consultado na base de dados do Sabin Center da Columbia Law School: INDONESIA. Palangkaraya District Court. **Ministry of Environment and Forestry v. PT Arjuna Utama Sawit**. [S. I.], 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/ministry-of-environment-and-forestry-v-pt-arjuna-utama-sawit/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

Em 21 de outubro de 2019, o Tribunal Distrital de Palangkaraya decidiu a favor da parte autora e considerou que o réu era responsável pelos danos causados por incêndios florestais dentro de suas concessões. Em 22 de janeiro de 2020, o Tribunal de Apelação de Palangkaraya confirmou a decisão do Tribunal Distrital e solicitou ao réu o mesmo valor pelos danos e para a restauração. Em 10 de dezembro de 2020, o Supremo Tribunal da Indonésia também confirmou a decisão do tribunal distrital.

Em outra ação, o Ministério do Meio Ambiente da Indonésia (o MoEF) insurgiu-se contra uma corporação local por danos causados por desmatamento⁷⁶⁸. A ação baseou-se nos Artigos 88 da Lei de Proteção e Gestão Ambiental (a EPMA de 2009) e no artigo 1365 do Código Civil da Indonésia. O Ministério argumentou que a parte Ré havia drenado e queimado turfeiras, o que causou incêndios dentro das áreas de concessão. A parte autora também argumentou que a Ré não forneceu ferramentas de prevenção para evitar incêndios na área da concessão. O MoEF alegou que incêndios dentro da concessão causaram danos ambientais significativos. Esses danos incluíam danos ecológicos, danos à biodiversidade, e o dano climático específico pela liberação de dióxido de carbono, assim como perdas econômicas devido à degradação da terra. Assim, o MoEF buscou uma compensação de IDR 115 bilhões e os custos de restauração no valor que estimou em IDR 250 bilhões.

Para as perdas de carbono, o MoEF indicou dois fatores como contribuintes ao dano climático. Em primeiro lugar, referiu que os incêndios dentro das áreas de concessão teriam liberado 13.500 toneladas de CO₂ na atmosfera. O MoEF estabeleceu que o custo de liberação de carbono seria de IDR 90.000 por tonelada, o que custaria ao réu um total de 1,2 bilhão de IDR. Em segundo lugar, o MoEF alegou que os incêndios também reduziram a capacidade de absorção de CO₂ das turfeiras, e que seria necessário um total de IDR 425,3 milhões para reparar estas perdas de sumidouros. Em 18 de abril de 2017, a Suprema Corte da Indonésia rejeitou em definitivo os recursos da parte Ré e manteve a decisão do Tribunal de primeira instância que condenara às reparações nos moldes em que postuladas.

No âmbito da litigância climática brasileira, com similar abordagem, atualmente tramitam ações judiciais que igualmente ventilam a necessidade de responsabilização pelo contributo que, por exemplo, que ações de desmatamento e derivada expansão

⁷⁶⁸ Acesso a informações e peças processuais do caso podem ser consultados em: SWITZERLAND. Zug. **Ação Four Islanders of Par v. Holcim**. [S. /], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/minister-of-environment-v-pt-kalista-alam/>. Acesso em: 04 out. 2022.

de áreas de pecuária repercutiram no cômputo de emissões de gases de efeito estufa lançadas de modo indevido à atmosfera, assim como perdas de sumidouros e, portanto, no quanto estas condutas agregam ao somatório responsável pelo dano climático direto.

Em um conjunto de três manifestações colacionadas em 05 de junho de 2022, no âmbito de ações civis públicas que já estavam em curso perante a justiça brasileira (no Amazonas, são as ações civil públicas 1003579-73.2020.4.01.3200 e 1015642-67.2019.4.01.3200, e no Pará trata-se da ação civil pública 1003013-43.2020.4.01.3906), a organização civil Observatório do Clima ingressou como um pedido de *amicus curiae* nos feitos especificamente para abordar a mensuração e equacionamento possível ao que ela própria denominou como dano climático.

Argumentou a aludida organização, em suas manifestações, que os réus nas ações indicadas (acusados da prática de crimes ambientais como desmatamentos, queimadas e conversões de áreas de florestas) precisariam também serem responsabilizados juridicamente pelo quantitativo de gases de efeito estufa emitidos na conversão das áreas que passaram a ser usadas para pastagem e lavoura. Esta seria, perceba-se, a individualização devida pela responsabilização quanto à contribuição ao dano climático de condutas eivadas de contrariedade às normas vigentes.

Expressamente consignaram que o cenário de verdadeira emergência climática deveria ser adequadamente reconhecido e tratado, em razão dos seus efeitos graves e irreversíveis ao meio ambiente e à própria sobrevivência e bem-estar humanos, bem como à fruição dos direitos fundamentais à vida, à saúde, à alimentação, à moradia, à cultura e ao trabalho pela população. Seria imprescindível, nos dizeres das manifestações, por conseguinte, que houvesse a devida responsabilização pelos danos climáticos em se tratando de ilícitos ambientais que tivessem a capacidade de emitir GEE.

A referência dos pleitos baseou-se nos relatórios setoriais de 2021 constantes das Comunicações Nacionais do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, coordenadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Nesta linha, reportou-se que cada hectare de desmatamento ilegal conduziu a emissões expressivas de GEE e a impactos importantes, em relação aos quais seria possível uma aferição individual e objetiva. Segundo postularam, essa aferição se faria necessária, inclusive, a fim de assegurar a premissa doutrinária e

jurisprudencial assente no Brasil a qual ordena a reparação integral do dano ambiental.

O nexos causal entre a ação humana que contribuiu para o aumento das emissões de gases de efeito estufa e o prejuízo observado em escala global (o dano climático direto) permitiria, conforme se perquire das postulações, a incidência então de hipótese específica de responsabilidade civil em matéria de dano ambiental. Consoante as manifestações apostas, a mensuração para o dano climático, em específico, estaria ligada diretamente ao comprometimento, pelas ações emissoras e perdas de sumidouros, das metas de redução de emissões de GEE assumidas pelo País em razão da prática de atos ilícitos como os narrados nos autos.

Em outra ação em curso, ajuizada pela Advocacia Geral da União em representação ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (Ibama), insurge-se contra uma empresa siderúrgica e seu sócio administrador pessoa física. Narra-se no feito, ainda sem decisão definitiva, a ocorrência de danos causados pelo uso continuado e fraudulento de carvão de origem ilegal em unidades produtivas no Estado de Minas Gerais. Especificamente ponderando sobre o dano climático, refere-se que o mesmo seria resultado decorrente dos gases de efeito estufa emitidos pelo desmatamento ilegal, assim como pela conversão da biomassa ilegal em carvão e pela queima subsequente do carvão ilegal na produção de aço. Postula-se quanto ao mesmo a compensação com base na valoração a partir de mensuração pelo custo social do carbono, ponderando-se que tais valores, uma vez recolhidos, deveriam ser investidos na criação de sumidouros de carbono.

Como se pode observar, tanto nos precedentes do sistema de justiça da Indonésia, quanto nos casos ora pendentes de apreciação final perante a Justiça Brasileira, neles são propostas mensurações específicas para o quantitativo de emissões geradas ou de sumidouros perdidos com as condutas irregulares denunciadas, e o cálculo das emissões é convertido em algum valor que se compreende traduzir monetariamente⁷⁶⁹ o quantitativo de emissões apurados, além de exigências de recomposição dos sumidouros perdidos.

Ora, litígios desta ordem enfocam, portanto, claramente a possibilidade de se individualizarem as contribuições de agentes emissores (ou redutores de sumidouros),

⁷⁶⁹ Sobre formas de estimar os custos de ações como desmatamento que levem em consideração as emissões geradas e os sumidouros de carbonos perdidos, confira-se: MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

baseando tal postulação, a rigor, no contributo destes agentes à consumação do dano climático direto. Postulações como estas tendem a avolumar-se em demandas futuras, considerando-se a consolidação da ciência de atribuição de fonte na identificação técnica das parcelas das emissões computáveis a estes agentes privados, reforçando-se a incidência concreta dos preceitos de reparação integral em matéria de dano ambiental, e o cumprimento escoreito do princípio do poluidor-pagador.

Maturam, a rigor, este perfil de demandas a consciência de que, ainda que o dano climático seja em si um dano global, único e de escala planetária, é cediço que sua consumação é o resultado de condutas cometidas por pessoas físicas e jurídicas, públicas e privadas, das quais há possibilidade técnica de se apurar o contributo em emissões que suas ações ou omissões geram. Em todas as situações, por conseguinte, que estas emissões ou supressões de sumidouros carecem de qualquer base de autorização para terem sido produzidas, reforça-se a exigência de que haja algum grau de responsabilização em específico por estas condutas emissoras ou supressoras de sumidouros.

No contexto e realidade do Poder Judiciário no Brasil, aliás, o Conselho Nacional de Justiça do Brasil, em 27 de outubro 2021, editaria a Resolução 433, instituindo a Política Nacional do Poder Judiciário para o Meio Ambiente. Em seu teor, a Resolução passa a endossar a necessidade de que toda a decisão judicial proferida pelos magistrados no país em matéria de dano ambiental leve em consideração o impacto da conduta individual posta sob apreciação judicial na mudança climática global (artigo 14). É dizer, consoante orienta o teor da Resolução vigente, será preciso sopesar nas ações que discutem danos ambientais, caso apropriadas, o quanto a conduta em julgamento impacta no sistema climático. Com esta normativa, o Poder Judiciário reconhece a imprescindibilidade de haver um escrutínio judicial sobre esta contribuição, enaltecendo a consciência de que a mudança global do clima, ainda que seja global, resulta de um somatório de emissões atribuíveis a pessoas físicas e jurídicas no curso do tempo.

Além disso, a Resolução igualmente pontuou sobre a necessidade do desenvolvimento de estudos e de parâmetros técnicos de atuação aplicáveis às demandas referentes a danos ambientais incidentes sobre bens difusos e de difícil valoração. Exemplificou com as ações incidentes sobre a fauna, flora, a poluição atmosférica, poluição do solo, sonora ou visual.

Com o intuito de auxiliar a justa liquidação e eficácia dos pronunciamentos judiciais, de modo a fornecer parâmetros e subsídio técnico a estas avaliações, foi lançada consulta pública pelo Conselho Nacional de Justiça, com prazo para recebimento de contribuições entre setembro e outubro de 2022⁷⁷⁰. No edital lançado para consulta pública, reforçou-se o dever constitucional do Poder Judiciário em cumprir com o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, e que este dever, no que concerne à mensuração e fixação de valores ou outras medidas em consequência de decisões condenatórias, deveria pautar-se em critérios científicos adequados, de forma a assegurar a esmerada reparação ambiental.

A ciência de atribuição na litigância climática e ambiental foi, aliás, expressamente consignada no teor da apresentação da justificativa à consulta pública formulada pelo Conselho Nacional de Justiça. Não resta dúvidas, portanto, da assimilação pelo sistema de justiça brasileiro da importância das ciências de atribuição de mudança climática e de atribuição de fontes emissoras doravante como partícipes ao deslinde adequado, entretanto, das decisões em matéria de ilícitos ambientais.

A Resolução CNJ 433/2021 ainda atribuiu aos(as) Magistrados(as) brasileiros a possibilidade de se considerarem as provas produzidas exclusivamente por sensoriamento remoto ou obtidas por satélite no acervo probatório das ações judiciais ambientais (artigo 11). A Resolução postulou, por fim, que sejam mensurados os danos difusos a povos e comunidades atingidos e o efeito dissuasório às externalidades ambientais causadas pela atividade poluidora e emissora de gases de efeito estufa.

Em movimento paralelo, no âmbito do Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP), em março de 2022 foi divulgada a publicação de um compilado de diretrizes a seus membros sobre possibilidades de valoração de um amplo espectro de danos ambientais em sede de ações judiciais. A publicação é fruto dos trabalhos da Comissão do Meio Ambiente (CMA), criada pela Resolução CNMP nº 145/2016 com o objetivo principal fomentar a atuação dos Órgãos do Ministério Público brasileiro na

⁷⁷⁰ Íntegra do Edital de Consulta Pública para quantificação dos danos ambientais aberta pelo Conselho Nacional de Justiça pode ser consultada em: CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Edital de convocação. **Quantificação de danos ambientais**. Brasília, DF: CNJ, 2022. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2022/09/edital-convocacao-quantificacao-danos-ambientais.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

proteção do Meio Ambiente. O estudo foi compilado em um documento nominado “Diretrizes para Valoração de Danos Ambientais”⁷⁷¹.

No documento, são ilustrados, entre vários temas, situações concretas em que houve pedido de sopesamento do quantitativo de emissões de gases de efeito estufa geradas pelas atividades apuradas no curso dos feitos.

Em um dos exemplos referidos, para avaliar monetariamente os danos ambientais causados pela poluição decorrente de incêndios florestais, sugeriu-se também se estimar as emissões de gases do efeito estufa. Apurou-se no caso as emissões de CO₂, metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) após um incêndio ocorrido em 33.065,46 hectares de vegetação nativa no Pantanal mato-grossense. Para o cálculo das emissões de gases de efeito estufa esclareceu a publicação que foram estimadas as biomassas dos diferentes tipos de vegetação afetados, que foram identificados com a sobreposição de mapa de vegetação da região do IBGE com a área queimada interpretada em imagens de satélites. Os valores de biomassa aérea foram obtidos na literatura científica para fitofisionomias semelhantes e usados como referência.

Por conseguinte, foi estimada a quantidade de biomassa consumida pelo fogo utilizando fatores de combustão, também descritos na literatura. Assim, a quantidade de biomassa seca queimada foi utilizada para calcular as emissões de gases a partir dos respectivos fatores de emissão, que estimam a quantidade de determinado gás liberado pela queima de uma unidade de biomassa seca. No exemplo de caso descrito, estimou-se a emissão de 2.224.988,82 toneladas de CO₂ decorrente do incêndio. Seguindo o critério de avaliação monetária pelos custos de neutralização do CO₂ pelo reflorestamento, apurou-se que seria necessário o plantio de uma área igual a queimada com determinada espécie nativa, e sua manutenção durante 28 anos, para sequestrar novamente o carbono armazenado e que foi emitido para atmosfera.

Como se observa dos recentes desdobramentos resolutivos do CNJ, assim como das diretrizes do CNMP, e das postulações que já aportam em juízo no Brasil, o questionamento para o sopesamento individualizado das contribuições (pretéritas,

⁷⁷¹ Íntegra da publicação do Conselho Nacional do Ministério Público Diretrizes para a Valoração dos Danos Ambientais pode ser consultado no sítio eletrônico do Conselho Nacional do Ministério Público: CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO (CNMP). **Diretrizes para valoração de danos ambientais**. Brasília, DF: CNMP, 2021. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Publicacoes/documentos/2021/DIRETRIZES-PARA-VALORACAO-DE-DANOS-AMBIENTAIS_compressed1.pdf. Acesso em: 08 set. 2022.

presentes e futuras) ao dano climático direto certamente irá evoluir, e qualificar-se ainda mais com o aporte de dados e de referências científicas sobre modos escorregiosos de conversão destas emissões e perdas de sumidouros em parcelas de responsabilização em juízo⁷⁷².

Trilhando caminho distinto no âmbito da litigância climática especificamente em face de agentes privados pelo dano climático direto, há também uma linha de ação que, embora tangencie o comportamento privado enquanto seu contributo ao dano, dialoga de modo mais aproximado com diplomas legais e doutrinas consumeristas. Utilizam-se tais embasamentos para focar, por exemplo, o plexo de informações falsas ou fraudulentas que historicamente já foram prestadas aos consumidores de combustíveis fósseis. Orbitam estas ações de modo prevalente, por conseguinte, em face das corporações e das associações de corporações com maior pegada histórica na contribuição para o cômputo total das emissões de gases de efeito estufa lançadas à atmosfera.

No cenário da litigância climática dos Estados Unidos, este perfil de litígios invoca de modo direto as legislações sobre direitos dos consumidores e legislações sobre condutas fraudulentas. Afirma-se então a manipulação, distorção deliberada e enganosa que há décadas teria sido propagada por companhias como os *Carbon Majors*, além da omissão de dados do passado de pesquisas científicas compilados pelas corporações e entes a elas relacionados, com novas ações envolvendo também, por exemplo, a *American Petroleum Institute*.

Este é um movimento que ganhou impulso notável no curso do ano 2020. Vários agora são os governos estaduais e mesmo locais (a exemplo de Delaware, Connecticut, Minesota, Rhode Island e Nova Iorque)⁷⁷³⁷⁷⁴ que estão processando as

⁷⁷² Nesse sentido, em 22 de setembro foi editada a Portaria IBAMA 83, criando o POP (Procedimento Operacional Padrão), com o intuito de padronizar as informações a serem coletadas pela fiscalização ambiental para caracterização do dano ambiental causado por supressão de vegetação nativa. A Portaria expressamente consigna que os dados coletados irão subsidiar os parâmetros para valoração e reparação do dano ambiental. Entre os itens do Formulário padrão que acompanha a Portaria, está a exigência de descrição também da alteração da camada superficial do solo, e reforça o documento que este dado é importante por interferir, entre outros fatores, na quantidade de biomassa afetada.

⁷⁷³ Síntese das principais questões ventiladas em algumas destas ações climáticas é delineada pela Faculdade de Direito da NYU, em publicação elaborada pelo *State Energy and Environmental Impact Center*: THE STATE ENERGY & ENVIRONMENTAL IMPACT CENTER. **State suits against oil companies**. New York, 2020. Disponível em: <https://www.law.nyu.edu/centers/state-impact/issues/climate-action/suits-against-oil-companies>. Acesso em: 10 out. 2022.

⁷⁷⁴ Notícia sobre novas ações com discussões similares pelo Washington Post: GRANDONI, Dino. States and cities scramble to sue oil companies over climate change. **The Washington Post**, Washington, DC, Sep, 14, 2020. Disponível em:

grandes corporações petrolíferas e, conjuntamente, o *American Petroleum Institute* a partir de uma abordagem que alega que ambos, tanto o Instituto associativo quanto as corporações, enganavam o público consumidor sobre os impactos que o uso de combustíveis fósseis teria no sistema climático. Percebe-se, inclusive, um crescente comparativo entre o número de processos por desinformação climática e os históricos litígios contra a indústria do tabaco norte-americana, que acabou forçando as grandes empresas de cigarros a alterar suas campanhas publicitárias e desembolsar mais de US \$206 bilhões em 25 anos para 46 estados, cinco territórios e o Distrito de Columbia, sob os termos de um acordo geral de liquidação realizado em 1998 .

O Estado de Minnesota, por exemplo, em ação promovida em junho de 2020, postula que o Tribunal do Estado profira sentença para determinar que os atos descritos em sua narrativa, em desfavor de *Carbon Majors*, constituem fraude legal, falha estrita e negligente em avisar dados prejudiciais sobre o consumo de combustíveis fósseis, e várias violações separadas da legislação do Estado de Minnesota. Igualmente postulam aos Réus que divulguem e publiquem todas as pesquisas anteriormente conduzidas direta ou indiretamente por eles mesmos ou seus respectivos agentes, afiliadas, servidores, diretores, diretores, funcionários e todas as pessoas que, agindo em conjunto com eles, documentaram em pesquisas as causas e consequências das mudanças climáticas. A ação requereu ainda que se ordenasse o financiamento pelos Réus de campanha de educação pública corretiva em Minnesota, relacionadas com a questão das alterações climáticas, e que estas campanhas venham a ser administradas e controladas por um terceiro independente. Pede-se, ainda, condenação ampla para se remediar os prejuízos ao Estado resultantes das ações dos Réus, na medida em que seriam condutas ilícitas cometidas no curso do tempo, e que se deveria ordenar à restituição dos lucros obtidos como resultado de suas condutas ilícitas⁷⁷⁵.

Independentemente do desfecho deste modelo de casos ancorados em legislações consumeristas, vê-se que os mesmos estão compilando um lastro probatório robusto e essencial sobre o cabedal de pesquisas e de informações que

environment/2020/09/14/states-cities-scramble-sue-oil-companies-over-climate-change/. Acesso em: 1 out. 2022.

⁷⁷⁵ Consulta a peças e decisões proferidas no litígio *State (Minnesota) v. American Petroleum Institute and others* disponíveis em: UNITED STATES. Court of Appeals for the Eighth Circuit. **Minnesota v. American Petroleum Institute**. Aug. 31, 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/state-v-american-petroleum-institute/>. Acesso em: 02 out. 2021.

eram realizadas pelas próprias corporações como premissas a orientarem suas ações e inações sobre as mudanças climáticas. Este compilado de elementos, em larga medida, endossa que decisões contrariando o conhecimento próprio sobre as causas e consequências das mudanças climáticas foram conscientemente e deliberadamente tomadas no curso do tempo pelas corporações fósseis. E este lastro probatório, invariavelmente, tende a ser utilizado em litígios futuros, que passam a exigir a adoção de comportamentos corporativos alinhados com a demanda científica mais atual.

Em suma, no equacionamento de responsabilidades buscadas pelas condutas, públicas e privadas, que no curso do tempo acabaram em seu somatório consumaram um dano único, mas de dimensão planetária, vê-se uma miríade ampla de enfoques já elaborados, e muitos certamente ainda por desenvolverem-se.

É fundamental assimilar-se, contudo, que a litigância que se volta ao equacionamento possível do quadro de dano climático direto e atual, quando se reporta ao cenário já consumado, baseia-se precipuamente em comportamentos (ações e omissões) públicos e privados já adotados. São ações propostas que miram decisões já feitas, as quais repercutiram no somatório global de emissões já presentes na atmosfera, ou em sumidouros já perdidos. Questionam-se nestes pleitos as decisões públicas e privadas que já resultaram em emissões ou em perdas de sumidouros e, portanto, estas ações (judiciais ou administrativas) envolvem pretensões de divisões de ônus pelas parcelas de omissões ou condutas que já se concretizaram no plano material. São ações que, em seu somatório, geraram o quadro danoso presente.

Ao revés, e como se irá trabalhar de modo pormenorizado em todo o capítulo seguinte, ao se abordar a categoria jurídica do dano climático futuro (enquanto efeito cumulativo ao dano atual), o caminho da litigância relacionada de modo direto ao seu sopesamento é deveras distinto e, em larga medida, evidentemente mais promissor aos intentos de contribuir ao equacionamento e busca de concretização das demandas científicas de ambição climática. E isto por uma razão elementar.

O dano climático futuro é o efeito cumulativo do dano climático atual. Ele é um dano que ainda não se materializou, mas que será o resultado das decisões públicas e privadas sobre como gerir as emissões e as perdas de sumidouros nos anos e nas décadas vindouras. É dizer, será ele o resultado de comportamentos atuais e futuros, a partir de decisões a serem tomadas no momento presente, mas que repercutem em

modo prospectivo, as quais devem ser suficientes, em seu coletivo e somatório, para evitarem o avanço cumulativo do dano em curso rumo à irreversibilidade danosa.

Portanto, ancora-se a litigância sobre o dano climático futuro e a inexorável avaliação de seu risco (potencialmente catastrófico) de concretização, em exigências não mais fundadas em bases reparatórias, compensatórias ou punitivas a comportamentos consumados. São ações que proliferam em diferentes regimes e sistemas judiciais, mas que essencialmente visam compelir a adoção de comportamentos e posturas, atuais e prospectivas, totalmente compatíveis com a demanda científica de redução líquida de emissões, enquanto demanda necessária a conter o ritmo do dano em curso.

Ora, quando se afirma que há um dano climático em andamento, do qual todos possuem conhecimento sobre a origem causal, doravante persistir com comportamentos que não minimizam o risco de que este dano alce a condição de irreversibilidade são comportamentos não admitidos pelas mais distintas ordens normativas vigentes. São comportamentos que tangenciam a ilicitude jurídica vez que, nas mais distintas esferas de normatização sobre mudanças climáticas, afirma-se o direito e dever de cunho fundamental à proteção intergeracional do sistema climático, e igualmente afirmam os mais distintos sistemas jurídicos que há um dever legal de não se causar dano, e de tampouco se persistir o causando.

O dano climático futuro, enquanto efeito cumulativo ao dano climático atual em curso é o dano que urge sobremaneira ser evitado. Nisso, as mais relevantes estratégias de governança que busquem a via do litígio, seja perante cortes administrativas sejam judiciais, não devem perder de vista o *timing* e a precedência deste enfrentamento central sobre toda e qualquer demanda periférica eventualmente proposta. Não há qualquer dúvida de que os esforços empreendidos no manuseio de ações deveriam buscar concentrar empenhos precípuos em face das mudanças e dos ajustes de comportamentos que são imprescindíveis para concretizarem a urgente demanda de redução de emissões.

Em desfecho, nos derradeiros tópicos deste capítulo, lançam-se algumas reflexões que se reputam fundamentais sobre os chamados danos climáticos indiretos ou, como se convencionou nominar, as perdas e danos associados às mudanças climáticas.

Os danos climáticos indiretos não são o objeto central de atenção desta escrita. E isto também por uma razão elementar. As demandas apresentadas e que buscam

reparação, compensação ou mesmo prevenção a danos pessoais (saúde, bem-estar, vida, moradia, alimentação, vínculo cultural, etc.) e econômicos decorrentes, em alguma medida, do aquecimento do sistema climático são demandas que, ainda que relevantíssimas aos propósitos de promoção da justiça climática pela via do litígio, de modo preponderante tangenciam com a dosagem de atribuições e responsabilidades pelo dano climático direto. No manuseio destas demandas, de modo preferencial e igualmente legítimo, exige-se o escrutínio e dosagem de responsabilizações possíveis face à vasta miríade de danos que afetam indivíduos e comunidades em específico.

Quando, todavia, a via da litigância para o equacionamento dos chamados danos climáticos indiretos mostrar-se um caminho que agregue pleitos que exigem análises de ambas as tipologias de danos (o dano climático direto e os danos climáticos indiretos), então, por evidente, esta passa a ser igualmente fundamental e decisiva aos intentos de se evitar a sobrevinda da consumação do dano climático futuro. Como isto já se vê ocorrer na prática é trabalhado no desfecho deste capítulo, primeiro sumarizando-se o regime jurídico internacional vigente sobre o tema e, em sequência, delineando-se o modo como está se desenvolvendo a litigância correlata.

3.6 OS DANOS CLIMÁTICOS INDIRETOS

Pois bem, uma vez fixada a compreensão sobre o que se considera juridicamente categorizável como dano climático direto, é preciso explicitar que, em apartado ao mesmo, reconhece o regime jurídico internacional e nacional sobre mudanças climáticas já vigente um amplo e variado espectro de danos que indiretamente se relacionam com a afetação do sistema climático, mas que possuem outros bens jurídicos como intento protetivo. Para este amplo e variado espectro de danos adota-se neste trabalho a denominação de danos climáticos indiretos.

3.6.1 A noção de danos climáticos indiretos a partir da Convenção-Quadro e do regime jurídico nacional

Pois bem, uma vez fixada a compreensão sobre o que se considera juridicamente categorizável como dano climático direto, é preciso explicitar que, em apartado ao mesmo, reconhece o regime jurídico internacional e nacional sobre mudanças climáticas já vigente um amplo e variado espectro de danos que

indiretamente se relacionam com a afetação do sistema climático, mas que possuem outros bens jurídicos como intento protetivo. Para este amplo e variado espectro de danos adota-se neste trabalho a denominação de danos climáticos indiretos.

Consoante pontuado no início do capítulo, a própria Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, ao arrolar em suas definições o que seriam “efeitos deletérios da mudança do clima”, além dos efeitos diretamente incidentes sobre os componentes do sistema climático e sua funcionalidade intrínseca, igualmente consignou que efeitos prejudiciais poderiam incidir diretamente sobre outros bens jurídicos merecedores de tutela própria, elencando a norma fundacional de modo expreso o bem-estar humano e os sistemas socioeconômicos.

A Lei n.º 12.187/2009, a Política Nacional sobre Mudança do Clima no Brasil, igualmente em suas definições consignou que seriam efeitos deletérios da mudança do clima tanto os efeitos observáveis nos ecossistemas naturais e manejados (base ao dano climático direto), quanto os efeitos no bem-estar humano e em sistemas socioeconômicos (bases aos danos indiretos).

Reconhecia-se, então, desde a origem do regime jurídico sobre mudanças climáticas, internalizado na legislação pátria, que certamente uma miríade ampla de efeitos deletérios poderia ocorrer em razão da exacerbação do fenômeno de causa antrópica em curso, afetando-se bens jurídicos para além da funcionalidade do sistema climático em si mesma considerada.

Estes danos, uma vez consumados ou em risco de se verem consumados, são danos que indiretamente guardam algum grau de relação causal com a exacerbação das mudanças climáticas. É dizer, a partir do gatilho de afetação da funcionalidade do sistema climático gerado pelas emissões e pela supressão de sumidouros, observa-se que danos a pessoas e seus patrimônios irão igualmente incrementar-se (em quantidade, em magnitude e em frequência) e que, justamente por essa razão, constituem-se como danos indiretamente causados pela exacerbação do fenômeno das mudanças climáticas. A inferência e expressão “indiretos”, todavia, justifica-se por um leque de razões que cumprem serem bem aclaradas aos operadores jurídicos.

Primeiro, estes danos, quando ocorrem ou estejam em risco de ocorrer, não se referem ao dano difuso e transindividual experimentado pelo macrobem sistema climático em sua funcionalidade. O resguardo do sistema climático à humanidade, em sua totalidade e integralidade considerada, é o bem jurídico protegido pelo Direito das

Mudanças Climáticas, em suas mais distintas esferas de normatização, e é a violação a este bem jurídico a única hábil a conformar a noção de dano climático direto.

Quanto a este dano, consoante já exposto, há um nexos causal demonstrado como fato estabelecido pela ciência das mudanças climáticas, afirmando-se que a causa linearmente responsável pelo estágio atual deletério à funcionalidade do sistema climático é antrópica, e que a mesma se materializa pelo somatório agregado de emissões de gases de efeito estufa lançadas continuamente à atmosfera, componente do sistema. A relação de causa e efeito da qual se extrai o nexos ao dano climático é uma relação de atribuição de etapa única (*single step*) já robustamente demonstrada pela prova científica sumarizada nos relatórios do IPCC.

Diferentemente, os chamados danos climáticos indiretos, além de ofenderem a bens jurídicos distintos do macrobem ambiental (tais como vida, saúde, memória cultural, vínculo de existência e pertencimento, propriedades privadas, etc.), não possuem uma relação de causalidade totalmente linear (seja natural, seja jurídica) assentada em similares contornos pelo sumo da informação científica sobre mudanças climáticas. Não por acaso, no âmbito da nomenclatura aposta pelo regime jurídico internacional, a este conjunto de danos conferiu-se, desde a origem, a alcunha de danos “associados” à mudança do clima.

Os danos climáticos indiretos são, portanto, o leque vasto e amplíssimo de possibilidades de ocorrência de efeitos negativos relacionados à exacerbação do fenômeno antrópico das mudanças climáticas. São efeitos deletérios que, independentemente da adoção de medidas de mitigação e de adaptação escoreitas, já ocorreram, ocorrem e seguirão ocorrendo doravante. Os lesados, nestes casos, são as pessoas (vida, saúde, integridade física, etc.), assim como seus patrimônios materiais e imateriais.

São também danos cuja localidade, dimensão e a própria temporalidade de consumação independem da materialização do dano climático direto. Sobre eles, é cediço que confluem tanto o regime jurídico que se desenvolve a partir e no âmbito da Convenção-Quadro, assim como o regime jurídico que, em distintas dimensões normativas, regula a gestão sobre desastres e suas respectivas responsabilidades.

Evidentemente, dado o quadro atual de notório *déficit* de implementação dos acertos e premissas de atuação voluntária no âmbito do regime da UNFCCC, também as discussões jurídicas sobre este conjunto de danos aportam em tentativas de governança pela via do litígio, proliferando demandas em instâncias como o Comitê

de Direitos Humanos das Nações Unidas, Cortes regionais e mesmo Cortes domésticas com este intento.

Compreendendo este macro cenário quanto às perdas e danos climáticos indiretos, primeiro aqui se passa então a sumarizar, ainda que de modo breve, a evolução do regime jurídico internacional sobre perdas e danos no âmbito das mudanças climáticas. O propósito, nesse exame, é indicar como a noção conceitual sobre os danos climáticos indiretos está posta perante o regime da UNFCCC e no plano interno que a reproduziu, evidenciando-se também as notórias lacunas de implementação.

3.6.1.1 A agenda de perdas e danos do regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas: evolução e estágio atual

O reconhecimento pelo regime jurídico internacional sobre mudanças climática quanto à existência e, portanto, a necessidade de normatização dos danos climáticos indiretos existe desde as discussões que antecedem a construção da norma fundacional de 1992. A rigor, a expressão sumarizada “agenda de perdas e danos” do regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas é um modo de sintetizar-se uma ampla tentativa (ainda não exitosa) de governança, no âmbito das partes da Convenção, quanto à vasta e múltipla gama de danos que indiretamente decorrem do aquecimento do sistema climático em curso.

Como bem observaram Verheyen e Mace⁷⁷⁶, não existe uma definição precisa do conceito de “perdas e danos” no regime normativo internacional, seja na Convenção-Quadro, seja no Acordo de Paris. Todavia, conforme complementam, há uma espécie de consenso no sentido de que a expressão sumariza a intenção das nações mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas de viabilizar um reconhecimento normativo no âmbito do regime internacional de que existem efeitos deletérios adversos a partir do aquecimento antropogênico do sistema climático. Inferem que estes efeitos seriam aqueles que não poderiam ser evitados por medidas de mitigação e de adaptação, assim como também não poderão ser evitados no futuro por medidas de adaptação apropriadas, em razão precipuamente da hipossuficiência

⁷⁷⁶ MACE, M. J.; VERHEYEN, Roda. Loss and damage and responsibility after COP 21 all options open for the Paris agreement. **Review of European**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 197-214, July 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305695003_Loss_Damage_and_Responsibility_after_COP21_All_Options_Open_for_the_Paris_Agreement. Acesso em: 04 out. 2022.

de recursos para adoção das medidas necessárias. Tais fatores, conforme pontuam, então deveriam ser preferencialmente abordados no plano das negociações internacionais sobre o regime da UNFCCC.

“Perdas e danos”, de fato, é o termo geral usado nas negociações climáticas conduzidas pelas Nações Unidas para se referir genericamente às consequências das mudanças climáticas que são compreendidas como indo além do que as pessoas, suas respectivas comunidades e seus respectivos sistemas socioeconômicos poderiam se adaptar. Mesmo antes da celebração da Convenção, como já dito, ainda em suas reuniões preparatórias, algumas nações mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas já questionavam a necessidade de criação de um regime apropriado para que fosse providenciado o devido auxílio, instrumental e financeiro, para o equacionamento destas perdas e danos entre os Estados partes.

Por evidente, na seara das negociações climáticas sob os auspícios da Convenção, sempre há uma limitação de abrangência da agenda das perdas e danos quanto às concertações que sucedem sob suas bases. São diálogos entre as nações e o bloco europeu, e acertos ou desacertos entre estes, não se incluindo agentes privados no âmbito da abrangência convencional.

Nesse sentido, quando ainda o teor do que viria a ser o texto convencional estava sendo redigido em 1991, Vanuatu, pequeno país insular na Oceania (em nome da Aliança dos Pequenos Estados Insulares⁷⁷⁷) propôs a criação de algo como um esquema de seguro para fornecer recursos financeiros aos países mais impactados pela gradual elevação do nível do mar, para o qual cada país contribuiria com base em sua contribuição relativa para as emissões globais e tomando-se um referencial percentual de seu produto interno bruto. No entanto, a proposta acabaria sendo rejeitada, e vê-se que um tópico específico sobre as perdas e danos não seria mencionado de modo expresso quando o texto da Convenção-Quadro foi adotado em 1992.

A menção designativa às “perdas e danos” apareceria pela primeira vez no plano internacional apenas no resultado das negociações climáticas de 2007 ocorridas

⁷⁷⁷ Íntegra da proposta apresentada pela Aliança dos Pequenos Estados Insulares, representada por Vanuatu, em 17 de dezembro de 1991 perante o Comitê intergovernamental de negociações que antecedeu a Convenção-Quadro de 1992 pode ser consultada em: UNITED NATIONS. Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change. **Negotiation of a Framework Convention on Climate Change**. Working Group II. Fourth session. Geneva, Dec. 9-20, 1991. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/a/wg2crp08.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

em Bali, como uma de suas decisões, a decisão 3/CP.13⁷⁷⁸. O Mandato do Plano de Ação de Bali consignaria expressamente a consideração de meios para lidar com as “perdas e danos”, sendo no âmbito da Conferência de Cancún estabelecido um Programa de Trabalho sobre perdas e danos, em previsão aposta na decisão 1/CP.16.

Consoante já apontou Christina Voigt⁷⁷⁹, o reconhecimento pelo regime jurídico internacional quanto à necessidade de reforçar a cooperação internacional voltada à agenda das perdas e danos ganharia corpo somente em 2010, como uma parte do framework de adaptação constante na 16ª Conferência entre as partes em Cancún (COP16). Estabelecia-se um programa de trabalho para considerar as abordagens apropriadas para as “perdas de danos” associadas às mudanças climáticas, e o texto enfatizava especial atenção aos efeitos experimentados em países em desenvolvimento, particularmente vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas.

Exigências para maior elaboração e vias de implementação da pauta de perdas e danos constam em decisões das conferências de Durban (8/CP.17) e de Doha (3/CP.18). Apenas em 2013, contudo, vê-se que a temática ganharia força nas negociações climáticas, momento em que as partes da Convenção anuíram em formar o Mecanismo Internacional de Varsóvia sobre Perdas e Danos, o chamado WIM.

O mecanismo foi incorporado ao artigo oitavo do Acordo de Paris. O WIM foi então incumbido de compartilhar conhecimento, fortalecer diálogos entre as partes interessadas e mobilizar especialistas para aprimorar a ação e o apoio para lidar com as perdas e danos. A adoção do WIM no âmbito da Convenção sinalizaria o acréscimo de um terceiro eixo de atenção das negociações climáticas anualmente entabuladas, para além da mitigação e da adaptação, incluindo-se as perdas e danos como vertente tópica das discussões.

Com o estabelecimento do Acordo de Paris em 2015, a agenda de perdas e danos passava a estar em dois textos normativos. Primeiro, no próprio Acordo de Paris, em seu artigo 8º, um acordo adotado em cumprimento ao Mandado de Durban e, segundo, em

⁷⁷⁸ A decisão 3/CP.18, elaborada na Conferência entre as Partes em Bali, pode ser consultada em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **FCCC/CP/2012/8/Add.1. Decision 1/CP.18.** Agreed outcome pursuant to the Bali Action Plan. [S. l.], Feb. 28, 2013 Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2012/cop18/eng/08a01.pdf#page=3>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁷⁷⁹ VOIGT, Christina. Climate change and damages. In: CARLARNE, Cinnamon P. **The Oxford handbook of international climate change law**. Northamptonshir: Oxford University Press, 2016. cap. 21, p. 465.

um tratado separado, no sentido da Convenção de Viena sobre o Direito dos Tratados. Este é a decisão 1/CP.21, que adota o Acordo de Paris e na qual o Acordo está anexo.

Conforme expressamente disposto no Acordo de Paris, Artigo 8º, 1, as Partes reconhecem a importância de evitar, minimizar e enfrentar perdas e danos associados aos efeitos negativos da mudança do clima, incluindo eventos climáticos extremos e os eventos de evolução lenta, e o papel do desenvolvimento sustentável na redução do risco de perdas e danos.

Perdas e danos podem ser “evitados” e “minimizados” ao se reduzir as emissões de gases de efeito estufa (mitigação) e tomar medidas preventivas para proteger as comunidades das consequências das mudanças climáticas (adaptação). A agenda de perdas e danos está expressamente incluída no vigente Acordo de Paris, mas os países desenvolvidos garantiram uma linguagem no texto que declara explicitamente que as perdas e danos “não envolvem ou fornecem base para qualquer responsabilidade ou compensação”. Esta garantia está aposta no item 51 da Decisão 1/CP.21, que é decisão que adota o Acordo de Paris⁷⁸⁰.

Na prática, nos anos que se seguiram à vigência do Acordo de Paris, no plano das tratativas voluntárias ao fornecimento de financiamento adequado para o custeio das perdas e danos, segue-se em modo de descumprimento e não efetividade entre as partes da Convenção, como é a tônica geral do regime voluntário da UNFCCC, destacado em toda esta escrita. Até o momento presente, nem o WIM nem outros mecanismos estabelecidos já fornecem de modo efetivo o financiamento necessário para ajudar no gerenciamento das perdas e danos.

Sob as bases da WIM, durante a COP 25, foi criado um mecanismo chamado “Rede de Santiago” (*Santiago Network*⁷⁸¹), para que os países vulneráveis tivessem o suporte de especialistas em apoio técnico específico à necessidade de cada país em relação à sua realidade de riscos de perdas e danos. É a Decisão 2/CMA.2.

Em seguimento, como resta documentado, nos mais recentes desdobramentos que resultam da COP 26 em 2021, uma expressiva coalizão de países mais vulneráveis aos efeitos do aquecimento do sistema climático defendeu a criação de

⁷⁸⁰ Íntegra de decisão 1/CP.21 pode ser consultada no sítio da UNFCCC: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **COP 21 - Decisions**. [S. /], 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21/cop-21-decisions>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁷⁸¹ Informações sobre a Rede de Santiago para as perdas e danos relacionados às mudanças climáticas podem ser consultadas em: UNITED NATIONS. Santiago Network, **About the Santiago network**. [S. /], 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/santiago-network/about>. Acesso em: 04 out. 2022.

uma nova linha de financiamento ou fundo dedicado especificamente ao custeio da agenda de perdas e danos. O apelo para uma implementação efetiva é visível e decorre da percepção de que a resposta inadequada, no somatório global, à exigência de mitigação climática, incluindo a falta de novos compromissos suficientemente ambiciosos para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C, acresce um panorama de sobrevivência de piores e mais nefastos danos às pessoas e seus patrimônios.

Contudo, a proposta de financiamento de perdas e danos foi, mais uma vez, no ano de 2021, rejeitada pelos países desenvolvidos⁷⁸². Em vez disso, na COP26, os países estabeleceram o que resolveram chamar de um “Diálogo de Glasgow” de dois anos para discutir possíveis arranjos para o financiamento, em específico, das perdas e danos. A concordância em operacionalizar e financiar a Rede de Santiago sobre Perdas e Danos seguiu avançando no bojo da COP27, mas ainda sem o grau de efetividade⁷⁸³ compatível com a exacerbação das ocorrências danosas.

A COP 27, embora decepcionante no que respeita ao avanço da pauta da mitigação, não refletindo o acordo de implementação de Sharm el-Sheik⁷⁸⁴ o senso de urgência compatível com o ritmo do aquecimento em curso, avançou na agenda das perdas e danos. Novas decisões foram firmadas para seguir estruturando a Rede de Santiago (-/CP.2720 e -/CMA.4,21) e foram adotadas decisões que de fato criam um arranjo de financiamento para as perdas e danos associados às mudanças climáticas.

A decisão -/CP.27 -/CMA.4⁷⁸⁵ estabelece um programa de financiamento para ajudar os países em desenvolvimento que são particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança climática, em resposta a perdas e danos, com a previsão de se fornecer auxílio e mobilização de recursos. Destaca o texto que novos arranjos

⁷⁸² HUU, Saleemul. Why COP26 failed to address loss and damage from climate change. **OECD Development Matters**, [S. l.], Jan. 25, 2022. Disponível em: <https://oecd-development-matters.org/2022/01/25/why-cop26-failed-to-address-loss-and-damage-from-climate-change/#:~:text=The%20summit%20also%20failed%20to,and%20damage%20on%20the%20ground>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁷⁸³ Sobre a ausência de efetividade do fundo de financiamento de perdas e danos estabelecido na COP27, confira-se: PROLO, Caroline. COP 27: faltou dinheiro para o clima. **Época Negócios**, São Paulo, 19 dez. 2022. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/colunas/clima-e-desenvolvimento/coluna/2022/12/cop-27-faltou-dinheiro-para-o-clima.ghtml>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁷⁸⁴ Íntegra do acordo de implementação de Sharm el-Sheik adotado na COP27 pode ser consultada em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Sharm el-Sheikh implementation plan**. [S. l.], Nov. 20, 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/624441>. Acesso em: 07 dez. 2022.

⁷⁸⁵ Íntegra da decisão -/CP.27 -/CMA.4 adotada na COP27 pode ser consultada em: UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Decision -/CP.27 -/CMA.4. Funding arrangements for responding to loss and damage associated with the adverse effects of climate change, including a focus on addressing loss and damage**. [S. l.], Nov. 20, 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/624440>. Acesso em: 07 de dez. 2022.

complementam e incluem fontes, fundos, processos e iniciativas dentro e fora da Convenção e do Acordo de Paris.

Estabeleceu-se, sem prejuízo de iniciativas concomitantes, um fundo para responder a perdas e danos cujo mandato inclui um foco em lidar com perdas e danos. Para este fundo, cria-se um Comitê de Transição para a operacionalização do novo financiamento acordado. O Comitê foi designado para fazer recomendações sobre a operacionalização do fundo, de modo a que estas possam ser futuramente apreciadas na COP28 (entre novembro e dezembro de 2023).

Portanto, no que concerne apenas ao regime jurídico internacional voluntário gradualmente acordado pelas partes da Convenção, segue visível a não efetividade e implementação operacional do que seria uma agenda de perdas e danos minimamente comprometida com a implementação de soluções concretas, e com a realização, em maior ou menor extensão, das premissas de justiça climática apostas pelo próprio preâmbulo do Acordo de Paris. As intenções seguem parcialmente não convertidas em ações, e o fluxo de financiamento de perdas e danos, ainda que com o avanço apostado pela COP27, segue em descompasso com as demandas reais da pauta.

A percepção da letargia e da ineficácia evidente no âmbito das negociações voluntárias tomadas sob as bases da Convenção para o trato da agenda de perdas e danos, somada ao visível aumento da magnitude, intensidade e ocorrência concreta destes danos, tem provocado movimentos paralelos de busca aos possíveis equacionamentos distintos para compensações e reparações apropriadas⁷⁸⁶. Estes movimentos vão desde pagamentos voluntários por nações desenvolvidas a fundos de nações em desenvolvimento para custeio de perdas e danos, mas igualmente crescem o manuseio de pedidos à Comissão de Direitos Humanos das Nações Unidas, assim como o ajuizamento de demandas em cortes regionais ou domésticas, seja em face de agentes públicos seja em desfavor de agentes privados.

Ainda em 2021, o Governo da Escócia seria o primeiro a anunciar⁷⁸⁷ o desembolso de valores diretamente ao *Climate Justice Resilience Fund*, para o

⁷⁸⁶ Compilando as principais iniciativas já em curso relacionadas à busca de responsabilização jurídica pelas perdas e danos climáticos, confira-se: DOELLE, Meinhard; SECK, Sara L. **Research handbook on climate change law and loss and damage**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2021.

⁷⁸⁷ Consulta ao pronunciamento do Governo da Escócia: SCOTTISH GOVERNMENT. **First Minister: Scotland to show leadership on Climate Justice**. [S. l.], Nov. 01, 2021. Disponível em: <https://www.gov.scot/news/first-minister-scotland-to-show-leadership-on-climate-justice/>. Acesso em: 23 set. 2022.

custeio de perdas e danos em países vulneráveis. A declaração do Governo escocês reconhecia de modo expresso as desigualdades estruturais entre as nações, bem como a necessidade de apoio a nações que pouco haviam contribuído para o estágio de aquecimento em curso, mas que são severamente impactadas pelas suas consequências. A região de Wallonia na Bélgica, também em 2021, anunciaria a destinação de um milhão de euros para o custeio de perdas e danos climáticos⁷⁸⁸.

No ano de 2022, o Governo da Dinamarca igualmente anunciou o desembolso de valores para o custeio de perdas e danos climáticos⁷⁸⁹. A Dinamarca se tornaria assim a primeira nação parte da Convenção a se comprometer individualmente com a ajuda direta para perdas e danos (considerando que a Escócia e a Bélgica integram o bloco europeu perante a UNFCCC).

Em todos os pronunciamentos já feitos, há um enaltecimento da necessidade de se viabilizarem formas de promoção de justiça climática entre as nações mais emissoras e contribuintes históricas ao quadro atual, e as nações com parcelas diminutas de contribuição, e que igualmente não são detentoras de recursos hábeis ao resguardo de suas comunidades e patrimônios aos efeitos deletérios cada vez mais evidentes.

Em paralelo, igualmente é possível perceber um aumento significativo de demandas propostas perante diferentes sistemas de justiça, as quais buscam, sob distintas miradas, outras formas possíveis para se buscarem equacionar responsabilizações dos agentes privados pelas perdas e danos climáticos indiretos. A rigor, a judicialização em si sobre danos climáticos indiretos existe desde a origem do movimento de litigância climática, seja em demandas em face de atores privados seja diante de agentes públicos.

Os primeiros casos que aportaram cortes regionais e domésticas já abordavam propostas de equacionamento sobre danos climáticos indiretos, como os notórios

⁷⁸⁸ Noticiando a decisão de Wallonia, confira-se: COP26: Wallonia earmarks one million euros for loss and damages. **The Brussels Times**, Brussels, Nov. 14, 2021. Disponível em: <https://www.brussels-times.com/193568/cop26-wallonia-earmarks-one-million-euros-for-loss-and-damages>. Acesso em: 23 set. 2022.

⁷⁸⁹ Noticiando o pronunciamento do Governo da Dinamarca, confira-se: FROST, Rosie. Denmark becomes first country to pay for 'loss and damage' from climate change. **Euronews**, Lyon: Sep. 21, 2022. Disponível em: <https://www.euronews.com/green/2022/09/21/denmark-becomes-first-country-to-pay-for-loss-and-damage-from-climate-change>. Acesso em: 23 set. 2022.

pleitos do povo Inuit⁷⁹⁰ em 2005, e mesmo a ação da comunidade de Kivalina, esta última aqui já comentada.

No curso principalmente dos últimos anos, contudo, percebe-se que robustece o senso de abismo de implementação cada vez mais evidente na seara das tratativas sob o regime da UNFCCC quanto ao custeio voluntário destas perdas e danos. Em movimento paralelo, e não deixando de correr contra esse abismo, um avanço abissal das informações oriundas do sistema científico e o notório desenvolvimento na acurácia das ciências de atribuição ora voltam-se também aos usos potenciais deste lastro científico em demandas judiciais.

Em todos os ramos e áreas de pesquisa que, em seu conjunto, recebem a alcunha de ciência de atribuição, o grau de acurácia técnica em análises diagnósticas pretéritas, atuais e prospectivas, apenas incrementa-se. E o incremento de acurácia das ciências de atribuição igualmente tem fomentado o campo da litigiosidade para alavancar discussões que mesclam diferentes formas de se buscarem reparações, compensações e mesmo medidas antecipatórias aos riscos de ocorrências de danos climáticos indiretos.

Dado este contexto, no intuito de aclarar o máximo possível o quanto as diferentes ciências de atribuição doravante tendem a corroborarem o lastro probatório examinado para o deslinde de litígios sobre os danos climáticos indiretos, passa a ser fundamental compreender-se as especificidades e complexidades que perpassam de modo inerente e distinto as miríades de causalidade (natural e jurídica) da danosidade climática indireta. Desvelar estas camadas e nuances distintas é fulcral para que se possa aferir até onde os limites de análise jurídica sobre a produção probatória, limites estes impostos pelos próprios regimes jurídicos, pela doutrina jurídica e pela decisão

⁷⁹⁰ Sheila Watt-Cloutier, representante do povo Inuit e então presidente da Conferência Circumpolar Inuit apresentou em 2005 uma petição à Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) pedindo um alívio concreto pelas violações de direitos humanos resultantes dos impactos das mudanças climáticas que, segundo alegava, foram causadas por atos e omissões dos Estados Unidos. A peticionária solicitara à Comissão que recomendasse que os Estados Unidos adotassem medidas obrigatórias para limitar suas emissões de gases de efeito estufa (GEE), considerassem os impactos das emissões de GEE no Ártico ao avaliar todas as principais ações governamentais, estabelecessem e implementassem um plano para proteger a cultura e os recursos inuítes e fornecessem a assistência necessária para que os Inuit conseguissem lidar com o conjunto de impactos das mudanças climáticas que não poderiam de qualquer forma serem evitados. À época, a CIDH recusou-se a processar a petição, alegando que os peticionários forneceram informações insuficientes para que a CIDH determinasse se os fatos alegados caracterizariam uma violação de direitos protegidos pela Declaração Americana. Informações sobre a petição apresentada em 2005 podem ser consultadas em: CENTER FOR INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW (CIEL). **Inuit Petition and the IACHR**. [S. l.], 2005. Disponível em: <https://www.ciel.org/project-update/inuit-petition-and-the-iachr/>. Acesso em: 04 out. 2022.

judicial, serão receptivos às demandas de responsabilização pelos danos climáticos indiretos.

3.6.2 O nexo de causalidade dos danos climáticos indiretos

Primeiro, não se pode nunca perder de vista a compreensão de que a causalidade (natural e jurídica) indicada para o dano climático direto já está totalmente aclarada em matéria de mudanças climáticas. A ciência de atribuição de mudanças climática não só comprova, como atesta a condição de fato estabelecido que é o somatório de emissões cumulativas de gases de efeito estufa que causa o aquecimento do sistema climático, inclusive sendo hábil a quantificar quanto exatamente de emissões cumulativas repercutem em aumento médio de temperatura da superfície terrestre, desencadeando efeitos deletérios em todos os componentes do sistema. Em acréscimo, como visto, o refinamento dos contribuintes pretéritos, atuais e futuros ao cômputo global de emissões é fornecido pela ciência de atribuição de fontes. Elas perquirem quanto um indivíduo ou corporação em isolado, por exemplo, já contribuiu, contribuiu ou pretende seguir contribuindo ao somatório de emissões ou em práticas redutoras de sumidouros.

De outra parte, os danos que indiretamente sofrem pessoas, localidades e comunidades em específico, em razão do aquecimento do sistema climático em curso, que irrompe eventos extremos, seja os de chamada progressão lenta, seja os de ocorrência abrupta, invariavelmente não possuem suas causalidades naturais, e tampouco jurídicas, plenamente descortinadas apenas com base nestas duas primeiras perspectivas de evidências trazidas pela atribuição de mudança climática e pela atribuição de fontes emissoras. E este é o principal obstáculo que, até o momento, se apresenta às pretensões em juízo relacionadas aos danos climáticos indiretos.

3.6.2.1 A complexidade da causalidade natural nos danos climáticos indiretos:

atribuições de passos múltiplos (*multistep attribution*)

Os danos que uma comunidade como os moradores de Nova Orleans, afetados pela passagem do furacão Katrina, tiveram em suas vidas e propriedades, exige mensurações sobre o aquecimento do sistema climático, mas igualmente demanda

análises sobre o quanto a incidência de um evento climático extremo em particular foi mais gravosa em razão do incremento do aquecimento, e igualmente o quanto circunstâncias pessoais dos afetados tornaram os impactos deletérios particularmente mais severos aos mesmos.

Por essas razões, a atribuição causal aos danos climáticos indiretos invariavelmente há de ser compreendida como uma atribuição causal de passos múltiplos (*multistep attribution*). E isto é válido mesmo para os danos, ou riscos de danos indiretos que possuam uma relação causal visivelmente mais linear a partir do aquecimento do sistema climático, como o derretimento de geleiras e glaciares e a elevação do nível dos oceanos⁷⁹¹.

Evidentemente que o derretimento de partes da criosfera, assim como a elevação gradual dos níveis dos oceanos, são consequências concretas diretamente reportadas pela comunidade científica como eventos causados a partir do aquecimento do sistema climático em curso. A repercussão danosa ou risco desta repercussão em pessoas, áreas ou comunidades em específico (moradores a beira de um lago glacial em degelo, os habitantes de ilhas de baixas altitudes no pacífico, etc.), quando postas ao exame em concreto, contudo, invariavelmente demandarão agregarem-se mais mensurações causais. Análises quanto às medidas estruturais de adaptação já empenhadas pela comunidade local ou nacional, com suporte e apoio das autoridades públicas correspondentes, assim como as particulares dificuldades de evacuação que uma ou outra comunidade em específico possa apresentar quando confrontada com a iminência do avanço, por ventura abrupto, destes fenômenos (como o irromper repentino de um glaciar).

Logo, o que já se observa no âmbito da litigância é a evolução, como contribuintes às discussões apostas em diferentes juízos, do agregar à argumentação fática dada, dos avanços de outros dois ramos de pesquisa de atribuição relacionados às mudanças climáticas, quais sejam a ciência de atribuição de eventos climáticos extremos e a ciência de atribuição de impactos. Existem acréscimos e detalhamentos

⁷⁹¹ Daniel Farber, redigindo em 2007 e refletindo sobre possíveis esquemas de compensação às vítimas das mudanças climáticas, nominava como danos geográficos causados pelas mudanças climáticas situações como a elevação do nível dos oceanos e o derretimento de geleiras, os quais notoriamente poderiam ser atribuídos de modo mais visível ao incremento das mudanças climáticas. Para estes, ponderava que medidas de compensações antecipadas poderiam ser viabilizadas aos afetados, em auxílio ao preparo às mudanças por vir. FARBER, Daniel. Basic compensation for victims of climate change. **University of Pennsylvania Law Review**, [S. l.], v. 155, p. 1605, 2007. Disponível em: https://scholarship.law.upenn.edu/penn_law_review/vol155/iss6/5. Acesso em: 12 set. 2022.

fornecidos por estes ramos de pesquisa científica, os quais focam em novas camadas de granularidade às cadeias causais. Por evidente, estes levantamentos necessariamente deverão ser avaliados para se permitir um escrutínio adequado às pretensões de deslindes das perdas e danos climáticos indiretos.

3.6.2.2 As contribuições ao deslinde do nexa causal aos danos climáticos indiretos pelas pesquisas científicas em: i) atribuição de eventos climáticos extremos e ii) atribuição de impactos

Enquanto o IPCC estabelece que o aquecimento do sistema climático (a ocorrência do dano direto) aumenta a frequência, intensidade e magnitude dos eventos climáticos extremos, ele ainda está abordando genericamente o quantitativo geral de eventos desta ordem que podem ocorrer, em qualquer lugar, e afetar toda e qualquer comunidade. No AR6 o IPCC utilizou, pela primeira vez, a expressão fato estabelecido também para designar que as emissões de gases de efeito estufa induzidas pelo homem levam com certeza a um aumento da frequência e de intensidade de alguns extremos climáticos desde 1850, em particular para temperaturas extremas.

Ressaltou o Painel que o AR5 já havia avaliado que a influência humana tinha sido detectada em mudanças em alguns extremos climáticos. Um capítulo dedicado no AR6 (Capítulo 11) conclui que agora este é um fato estabelecido. A evidência de mudanças observadas e a atribuição à influência humana se fortaleceu para vários tipos de extremos desde o AR5, em particular para precipitação extrema, secas, ciclones e os chamados extremos compostos⁷⁹².

Por conseguinte, uma escala e cadeia de aprofundamento de pesquisa e decorrência destas atribuições, é a demonstração causal de que um evento climático extremo em específico teve um determinado percentual (seja de ocorrência ou seja de maior gravidade) pelo aquecimento do sistema climático em curso. Quando uma pesquisa de atribuição de evento climático extremo assevera que este evento foi 50% mais gravoso (mais intenso) porque há um aquecimento do sistema climático em

⁷⁹² Esta informação consta no Sumário Técnico do Grupo de Trabalho I do AR6 do IPCC, especificamente no conceito de “eventos extremos”, apostado na p. 18. Acesso ao Sumário Técnico disponível em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 33–144. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

andamento, este levantamento indica o quão mais severo foi o evento em si em razão do sistema climático estar aquecido.

Desde 2011, o Boletim da *American Meteorological Society* (BAMS) publica relatórios anuais especiais explicando eventos extremos de uma perspectiva de mudanças climáticas⁷⁹³. Desde 2015, por sua vez, a iniciativa *World Weather Attribution* (WWA) também realiza análises de atribuição de eventos climáticos extremos à medida que ocorrem em todo o mundo. Estas pesquisas centram-se em perquirir até que ponto as mudanças climáticas induzidas pelo homem desempenharam um papel (e em qual percentual) na magnitude e na frequência de eventos climáticos extremos. É dizer, até que ponto o sistema climático estar aquecido foi um fator que contribuiu para a maior intensidade e severidade do evento em si, e percentualmente busca-se representar este acréscimo de gravidade⁷⁹⁴.

Outra linha de pesquisa em complemento e sequência à atribuição de eventos extremos é nominada pelos pesquisadores de Columbia Michel Burger, Jessica Wentz, e Radley Horton, como as ciências de atribuição de impactos. Estas pesquisas científicas, diferentemente das anteriores (atribuição de mudanças climáticas, de fontes emissoras e de eventos climáticos extremos) se voltam ainda mais ao refinamento dos dados consequenciais, ou seja, de fatores para cálculos dos impactos prejudiciais específicos gerados em face de determinados eventos climáticos já ocorridos. São pesquisas, portanto, que auxiliam no mapeamento, compilação e mensuração de efeitos prejudiciais específicos em pessoas, comunidades, serviços e infraestruturas.

Ao explicar sobre os estudos das ciências de atribuição de impacto, reforçam os pesquisadores de Columbia que estes são um perfil de levantamentos que lidam com a mensuração das consequências prejudiciais principalmente. São estimativas

⁷⁹³ Consulta aos relatórios especiais já publicados pela *American Meteorological Society*: AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY (AMS). **Explaining extreme events from a climate perspective**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ametsoc.org/ams/index.cfm/publications/bulletin-of-the-american-meteorological-society-bams/explaining-extreme-events-from-a-climate-perspective/>. Acesso em: 04 de out. 2022.

⁷⁹⁴ Exemplo recente de pesquisa da *World Weather Attribution* para o Brasil foi a indicação de que as chuvas que atingiram o nordeste brasileiro em 2022 foram mais intensas e mais frequentes. No mês de maio, o que alguns estados da região vivenciaram foi intensificado em aproximadamente 20% pelas mudanças climáticas causadas pelo homem, segundo a pesquisa da: WORLD WEATHER ATTRIBUTION. **Climate change increased heavy rainfall, hitting vulnerable communities in Eastern Northeast Brazil**. Oxford, July 04, 2022. Disponível em: <https://www.worldweatherattribution.org/climate-change-increased-heavy-rainfall-hitting-vulnerable-communities-in-eastern-northeast-brazil/>. Acesso em: 04 out. 2022.

de consequências que estão ainda mais adiante na cadeia causal, de modo que reforçam os mesmos ser mais difícil emitir descobertas robustas sobre a conexão entre a influência antrópica no sistema climático e os impactos específicos que forem concretamente selecionados para serem avaliados. Explicam que a atribuição de impactos envolve desafios que podem tornar a atribuição mais difícil do que a atribuição de mudanças climáticas e mesmo que a atribuição de eventos climáticos extremos. O desafio mais fundamental, ressaltam, é que quanto mais a pesquisa avança na cadeia causal da influência humana nas mudanças climáticas para impactos discretos observados nos sistemas humanos e naturais, a relação entre duas variáveis também pode ser complexa e não necessariamente linear.

Exemplificam com o aumento de temperatura eventualmente brusco, gerando um extremo de calor. Embora a relação entre o aumento da mortalidade em geral a cada grau adicional de aquecimento possa ser bem compreendida em temperaturas moderadamente altas, pode haver conhecimento limitado, ou base de observação igualmente restrita, de quão abruptamente a mortalidade humana em um determinado local sobe (e em qual percentual) a partir do eclodir de uma onda de calor extremo. É dizer, exatamente quanto uma onda de calor em específico foi mais mortal e gravosa quando atingiu determinada cidade e seus moradores. Esta aferição demandaria perquirir, em paralelo, o acesso fornecido a sistemas eficientes de refrigeração, as faixas etárias e eventuais condições pretéritas de saúde dos afetados (como a presença de comorbidades), e por isso os fatores contribuintes a índices maiores ou menores de ocorrências danosas implicam acréscimos causais consideráveis. Concluem, por conseguinte, que normalmente não haveria uma relação linear de causa e efeito, mas sim uma rede interconectada de variáveis onde uma mudança em qualquer variável poderia criar efeitos em cascata e ciclos de *feedback*.

Logo, perpassando e buscando diálogo com os ramos de investigação científica em franco desenvolvimento, o que ora se vê eclodir é o manuseio de ações judiciais que, ao pleitearem a responsabilização pelos danos climáticos indiretos, passam a fazer uso das pesquisas de ciência de atribuição (em seus distintos segmentos) como lastro fático-probatório de suas postulações. Nestas ações, almeja-se sobretudo demonstrar que o aporte destas informações e sua cientificidade são compatíveis com padrões probatórios adotados pelos sistemas judiciais. Assim, vê-se um revigorar da litigância climática em face de agentes (privados e públicos), para se buscar nestes dados dotados de credibilidade científica a base argumentativa de provocação ao

equacionamento das possibilidades de responsabilização pelos danos climáticos indiretos.

É uma jornada visivelmente em curso. Há, aliás, escolhas estratégicas já sendo feitas, principalmente dentre os responsáveis privados pelo somatório de emissões⁷⁹⁵, que geram em coletivo o dano climático direto, no que se sabe contribuiu e segue contribuindo para o deflagrar de múltiplos e incontáveis danos climáticos indiretos. No item seguinte, examinam-se como se apresentam as discussões em juízo que almejam responsabilizações pelos danos climáticos indiretos.

3.7 OS CAMINHOS JÁ PERCORRIDOS PELA LITIGÂNCIA CLIMÁTICA VISANDO À RESPONSABILIZAÇÃO DE AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS PELOS DANOS CLIMÁTICOS INDIRETOS

De momento, ao se observar o cenário da litigância climática voltada à responsabilização pelos danos indiretos, vê-se que há ações em curso que demandam, entre outros, a que grandes e expressivos emissores privados, que acumulam uma parcela pivotal pelo somatório das emissões, a que respondam por suas parcelas individuais de responsabilidade sobre danos que indiretamente decorrem de seu contributo causal ao dano climático direto.

Nestes recortes de análise, vê-se justamente emergir a prova científica de que estes foram e são emissores expressivos, a corroborar os argumentos jurídicos, apostos para apreciação por Cortes em distintos sistemas de justiça no mundo, de como se deveria sopesar a causalidade jurídica enquanto contribuição destes emissores em influenciar a sobrevinda de danos indiretamente experimentados por pessoas e seus patrimônios ao longo do tempo.

Exemplo paradigmático que buscou sedimentar os elos causais do primeiro e segundo níveis de atribuição, ou seja, agregando a ciência de atribuição de mudanças climáticas com a ciência de atribuição de fontes emissoras, situa-se o inquérito finalizado em maio de 2022 perante a Comissão de Direitos Humanos das Filipinas.

⁷⁹⁵ Sobre a litigância e, curso para as perdas e danos climáticos no contexto europeu, confira-se: VERHEYEN, Roda; JOHANNES, Frank. Loss and damage in European Litigation. *In* DOELLE, Meinhard; SECK, Sara L. **Research handbook on climate change law and loss and damage**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2021. cap. 17, p. 332-349.

Em 6 de maio de 2022, a Comissão de Direitos Humanos das Filipinas divulgou⁷⁹⁶ as conclusões de um inquérito pioneiro sobre a responsabilidade pelos impactos das mudanças climáticas dos chamados *Carbon Majors*, os maiores produtores mundiais de petróleo bruto, gás natural, carvão e cimento.

A investigação do chamado inquérito sobre os *Carbon Majors* começou perante a Comissão de Direitos Humanos das Filipinas ainda em 2015, e tinha como objetivo estabelecer se os *Carbon Majors* poderiam ser futuramente responsabilizados por violações de direitos humanos perante a Justiça das Filipinas, incluindo a perda de vidas, meios de subsistência e propriedades nas Filipinas associadas aos impactos negativos das mudanças climáticas. É dizer, se haveria base fática para futuramente imputar-lhes responsabilidades pelos danos indiretos. Como outras instituições nacionais de direitos humanos, a Comissão que conduziu o inquérito possui um mandato para investigar supostas violações de direitos humanos e também fornecer recomendações sobre como lidar com tais violações. No âmbito da Comissão, no entanto, não se pode estabelecer valores para se indenizarem vítimas em concreto.

Em suas conclusões, a Comissão reforçou que as supostas violações de direitos humanos se enquadravam na jurisdição das Filipinas, ou seja, que as condutas e suas consequências em concreto aos cidadãos filipinos poderiam ser apreciadas em Cortes Judiciais do País. Em seu relatório final, a Comissão esclareceu que, em virtude da Constituição das Filipinas, não teria a Comissão apenas um mandato, mas sim o dever de investigar as alegações de violações de direitos humanos sofridas pelo povo filipino, mesmo que essas violações fossem causadas por atividades fora do território filipino. Segundo a decisão da Comissão, os *Carbon Majors*, portanto, certamente poderiam ser concretamente responsabilizados por violações concretas de direitos humanos resultantes das mudanças climáticas, fosse nas Filipinas, fosse em qualquer lugar do mundo.

Indo além da pretensão deduzida perante a Comissão das Filipinas, também se acompanha o proliferar de demandas que justamente exigem a tomada de avaliação, em juízo, do âmbito de nexo causal dos danos indiretos, a partir da confirmação do aquecimento do sistema climático e do indicativo concreto de uma

⁷⁹⁶ Consulta a peças e às decisões proferidas no curso do inquérito conduzido pela comissão de Direitos Humanos das Filipinas, no âmbito do caso *In re Greenpeace Southeast Asia and Others* estão disponíveis em: PHILIPPINES. Commission on Human Rights. **In re Greenpeace Southeast Asia and others**. [S. /], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/in-re-greenpeace-southeast-asia-et-al/>. Acesso em: 04 out. 2022.

contribuição percentual ou estatística em específico para a superveniência de danos indiretos.

Neste sentido, não se desconhece que são muitos os agentes que contribuíram para o dano direto, é dizer, para o somatório global de emissões, que se acumularam ao longo do tempo e que geram o quadro deletério atual. O que se procede é, contudo, selecionar um efeito deletério indireto em específico, ponderando que os mesmos possuem uma relação causal nitidamente discernível. Então, ao se buscar a causalidade para este dano ou risco de dano indireto, mira-se a parcela de contributo ao dano direto como parâmetro para atribuir-se, em concreto, a responsabilidade de um agente emissor em auxiliar no custeio e reparação aos danos indiretos.

Trilhando este caminho, está em curso litígio iniciado pelo cidadão peruano Saúl Luciano Lliuya em face do grupo alemão produtor de energia RWE AG⁷⁹⁷. O autor desta ação, Saúl Luciano Lliuya, é o proprietário legal de uma casa localizada na cidade de Huaraz, no sopé dos andes do Peru. A propriedade de Luciano, segundo alega a ação, está ameaçada pelo derretimento glacial, que é apontado pela inicial da ação como uma consequência direta das mudanças climáticas estarem em ritmo acelerado e crescente. Narra o autor que o lago glacial, o Lago Palcacocha, localizado acima da cidade de Huaraz, ameaça transbordar a qualquer momento devido ao aumento do nível da água ou avalanches de gelo glacial. Afirma-se, então, que a consequente onda de inundação destruiria ou pelo menos danificaria seriamente sua casa.

Uma inundação de explosão de lago glacial seria muito provável de ocorrer sem medidas de proteção, e isto destruiria ou danificaria o domicílio do reclamante. O autor não seria, segundo a inicial, obrigado a tolerar essa deterioração de sua propriedade. O autor então ingressa com a ação em desfavor da empresa-mãe e proprietária do grupo alemão RWE. A RWE é detentora de diferentes empresas operacionais que emitem quantidades de gases de efeito estufa para a produção de eletricidade. Em face disso, alega a inicial que as ações da Ré contribuíram de modo direto ao efeito antropogênico de aquecimento durante décadas.

Segundo pondera a inicial, as emissões de gases de efeito estufa estão sendo liberadas pelas subsidiárias da corporação Ré, principalmente como consequência da

⁷⁹⁷ Consulta a peças e informações sobre o litígio Luciano Lliuya v. RWE AG podem ser consultadas no sítio eletrônico do Sabin Center da Columbia Law School: GERMANY. Essen. Higher Regional Court. **Luciano Lliuya v. RWE AG**. [S. /], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/liuya-v-rwe-ag/>. Acesso em: 04 out. 2022.

queima de carvão. Essas emissões deveriam, segundo a ação, serem atribuídas à pessoa coletiva da empresa-mãe, sobretudo porque as decisões para construir e operar essas usinas não são baseadas na diretoria das subsidiárias, mas na gestão geral da diretoria da empresa-mãe.

Aponta a inicial que a participação da RWE e seus predecessores legais nas emissões históricas globais, ou seja, sua participação nas emissões totais globais (entre 1751 a 2010) seria de cerca de 0,47%. Esta especificação das emissões relativas decorreria, aliás, segundo fez uso a petição inicial, do estudo de 2014 de Richard Heede. Para o período 1990-2014, como dados subjacentes do estudo de Heede, foram também referidos os dados da *Global Carbon Atlas*, inclusive porque ambos chegam a resultados similares. No ano de referência adotado pelo pleito (2013), as emissões de carbono da RWE constituiriam assim 0,45% das emissões globais de gases de efeito estufa e 21,95% da Alemanha - com base nos dados da *Global Carbon Atlas*.

Em face destes dados, a ação postula que se determine judicialmente que a empresa ré seja responsável, perante o regime jurídico da Alemanha, proporcionalmente ao seu nível de contribuição (parcela das emissões globais de gases de efeito estufa que gerou o aquecimento do sistema como um todo), para cobrir com as despesas de precaução de segurança apropriadas em favor da propriedade do autor.

Perceba-se, portanto, que foi o quanto, a medida de contribuição que a empresa Ré somou, em retrospecto e base ao ajuizamento da demanda, no agregado das emissões lançadas à atmosfera (as emissões que somam-se e causam o dano direto ao sistema climático), exatamente o referencial individualizado demandado do quanto entende a parte Autora que seria cabível exigir da Ré, proporcionalmente, para o custeio das medidas que evitem os danos indiretos iminentes (risco de perda da propriedade pela inundação do lago). Sem perquirir sobre a conformidade das emissões pretéritas aos padrões regulatórios e normativos vigentes na Alemanha, o que se pede é, em suma, um auxílio indenizatório proporcional.

A causalidade direta e linear do somatório de emissões lançadas pela empresa RWE na atmosfera, que contribuiu para o dano direto em curso, serviu então como base ao argumento que delineia sua baliza de pleito de responsabilização para o custeio do dispêndio necessário à prevenção dos danos indiretos passíveis de incidirem na propriedade do autor.

No caso, postula-se uma nova interpretação do parágrafo 1004 do Código Civil Alemão. O pedido de remoção e injunção a que alude o dispositivo da legislação alemã foi concebido no século XIX contra a interferência na propriedade (o chamado 'incômodo') e é geralmente aplicado apenas em situações de disputas entre vizinhos.

No exame até o momento procedido pela justiça alemã, o Tribunal Regional Superior de Hamm já decidiu que a mudança climática com seus efeitos planetários criou uma relação de vizinhança global (veja-se que aqui se ressalta, na percepção do Tribunal alemão, tanto o caráter planetário do sistema climático quanto do próprio dano ao sistema), de modo que o parágrafo da codificação civil alemã também poderia ser aplicável no caso trazido ao Tribunal para apreciação, ainda que o efeito prejudicial ocorra no Peru.

Em 30 de novembro de 2017, o Tribunal de Apelação – o Superior Tribunal Regional de Hamm – reconheceu a ação como admissível, permitindo que o processo passe para a fase de instrução probatória propriamente dita. Na ausência de acordo de assistência jurídica entre a Alemanha e o Peru, o Tribunal da Alemanha pediu permissão ao Estado do Peru para coletar provas diretamente em Huaraz. A visita ao local ocorreu em maio de 2022. Pela primeira vez em um litígio climático no mundo, juízes da Alemanha visitaram o Peru em razão de uma ação proposta em uma corte doméstica. A visita deu-se para acompanhar e determinar o nível de contribuição da Ré ao que pode suceder com a propriedade do Autor.

Ora, é evidente que a medida que os danos climáticos indiretos se tornam mais severos e mais abrangentes, há potenciais demandantes como Saúl Luciano Lliuya em praticamente todos os países do planeta, e contra todos os maiores emissores privados, sejam os pretéritos, sejam os atuais. Tendo esta realidade potencial bem presente, reflete Annelise Steigleder quanto à repercussão sobre o desfecho ainda em aberto do caso:

Portanto, o caso Lliuya v. RWE abre uma nova perspectiva para a imputação da responsabilidade civil, sinalizando a possibilidade de atenuação da exigência de demonstração de nexos causal direto e imediato ou mesmo do nexos causal adequado, que é substituído por uma abordagem estatística. Além disso, fricciona a teoria do âmbito de proteção da norma, pois as emissões de RWE, além de lícitas, sob o olhar das emissões globais de gases de efeito estufa, podem ser consideradas pouco significativas, já que correspondentes a apenas

0,47%. Na base dessa modificação da responsabilidade civil, estão as demandas da realidade concreta⁷⁹⁸.

De fato, caso reconhecida pelo Poder Judiciário da Alemanha esta base de relação entre o nexos causal direto (as emissões que causam o dano direto) como permissivo admissível, independentemente da regularidade das emissões pretéritas de agentes privados, a pedidos compensatórios e de indenizações pelos danos indiretos pessoais e patrimoniais, evidentemente que uma verdadeira revolução ao conceito de nexos causal e de dano passível de responsabilização se verá em curso doravante.

Não se deve deixar de considerar, todavia, o quanto as escolhas estratégicas que estão sendo feitas no ajuizamento de demandas desta ordem podem, na prática, gerar distorções na medida em que direcionam seus pleitos de compensação ou indenização a agentes emissores em específico, selecionando-se alguns em detrimento de outros, igualmente responsáveis pelo somatório total de emissões que já foram lançadas à atmosfera e que, no seu agregado, causaram o dano climático direto.

De todo modo, caso sejam acolhidas pretensões como a de Saúl Lliuyva em juízo – o que de momento é mera previsão –, fato é que um novo cenário se avizinha igualmente para que se projetem efeitos concretos às responsabilidades também pelos comportamentos futuros a serem adotados pelas corporações emissoras. E isto não apenas pelos seus deveres de agir para evitarem coletivamente o dano climático futuro direto (como se trabalha no capítulo seguinte), mas também pela miríade de danos indiretos que seguirão ensejando a busca de responsabilizações em juízo.

Perceba-se que, assim como a conta de contribuição pretérita ora se vê alegada no âmbito do caso em curso perante a justiça da Alemanha, como base ao custeio de danos pessoais iminentes ao cidadão peruano, é evidente que a conta de emissões projetadas futuras por emissores privados também poderá servir como base à responsabilização pelos danos climáticos indiretos futuros. É dizer, o quanto as principais corporações emissoras deixarem de cumprir com as agendas de descarbonização (voluntárias ou já judicialmente atribuídas) certamente poderá

⁷⁹⁸ STEIGLEDER, Annelise Monteiro A responsabilidade civil ambiental e sua adaptação às mudanças climáticas. In: GAIO, Alexandre (org.). **A política nacional de mudanças climáticas em ação**: a atuação do ministério público. 1. ed. Belo Horizonte: Abrampa, 2021. p. 91-110. Disponível em: https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2022/06/A-Politica-Nacional-de-Mudancas-Climaticas-em-Acao_-A-atuacao-do-Ministerio-Publico.pdf. Acesso em: 27 dez. 2021.

balizar os intentos futuros de responsabilização pelos danos indiretos que decorrerão, proporcionalmente, de tais descumprimentos. Aliás, quiçá o contributo dos litígios visando a responsabilização pelos danos indiretos seja ainda mais relevante neste sentido.

O quanto, por exemplo, uma companhia como a Royal Dutch Shell (RDS), inclusive já condenada em primeiro grau em litígio climático⁷⁹⁹ para reduzir todas as emissões de suas operações em determinados percentuais, alinhando-se aos termos do Acordo de Paris, deixar doravante de fazê-lo poderá ser apurado tecnicamente. Será possível aferir o quanto ela está deixando de cumprir com a agenda de mitigação que já lhe foi judicialmente imposta. Será possível aferir em 2025, em 2030 (a rigor em qualquer fechamento de ciclo inventariado de suas emissões), se os parâmetros da decisão judicial estão sendo cumpridos. Assim, se os agentes privados emissores persistirem descumprindo com a agenda de redução de emissões necessárias, estarão agregando emissões ao efeito cumulativo do dano direto em curso, e indiretamente, com tais condutas, exacerbam os danos indiretos por vir, e não há dúvidas de que serão igualmente demandados a responderem por estas perdas e danos.

No momento, contudo, e tomando por base seja a doutrina de referência já produzida⁸⁰⁰, sejam as discussões em curso no bojo da litigância, como os exemplares citados, parece deveras precipitado traçar ou prever de modo exaustivo as tendências de equacionamento das contribuições causais de entes privados que, a partir dos múltiplos e diferentes olhares de sistemas de justiça domésticos ou mesmo regionais, irão evoluir para equacionar a danosidade climática indireta.

É evidente que as ciências de atribuição de fonte, assim como a atribuição de eventos extremos e os cálculos dos impactos auxiliam certamente a estes desideratos, mas invariavelmente as conclusões das decisões judiciais ao sopesarem os regimes de causalidade que lhe são próprios a suas tradições jurídicas correspondentes serão consideradas. Apenas no curso dos próximos anos se reputa

⁷⁹⁹ Trata-se da ação já comentada nesta escrita *Milieudefensie v. RDS*, que pode ser consultada no sítio eletrônico do Sabin Center da *Columbia Law School*: NETHERLANDS. The Hague. District Court. **Milieudefensie et al. v. Royal Dutch Shell plc.** [S. I.], 2019. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/milieudefensie-et-al-v-royal-dutch-shell-plc/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

⁸⁰⁰ Por todos, confira-se: DOELLE, Meinhard; SECK, Sara L. Pathways and prospects for loss & damages and climate justice. In: DOELLE, Meinhard; SECK, Sara L. **Research handbook on climate change law and loss and damage**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2021. pt. 4, conclusions, p. 434-455.

possível observar os caminhos e desdobramentos futuros que se consolidarão, e aqueles que serão refutados.

Deve-se, contudo, nunca se deixar de ter presente que este recorte ou perfil de litígios climáticos que se dispõem a confrontar os emissores privados para que respondam pela miríade de danos que integra o amplo conceito de perdas e danos das mudanças climáticas são litígios que, enquanto apenas focarem nestas questões, serão periféricos ao problema central que se coloca e para o qual a janela temporal para um deslinde eficaz é deveras enxuta: o efeito progressivo e cumulativo do dano climático direto em curso.

Os movimentos de litigância para o equacionamento dos danos indiretos, quando contrapostos ao deslinde da questão central, a qual necessariamente precisa ser enfrentada (o dano direto ao sistema climático) nos anos vindouros, trazem uma parcela acessória à governança climática pela via do litígio. O próprio aprofundamento das bases argumentativas para estas demandas necessita de pesquisa, a bem de se ver e acompanhar até onde os sistemas e tradições jurídicas conseguem acomodar, sem ofensa ao Estado de Direito, as pretensões sobre perdas e danos climáticos indiretos.

Aqui se reforça, todavia, que enquanto os litígios sobre danos climáticos indiretos, ainda que extremamente relevantes sob o ponto de vista das conformações jurídicas e das possibilidades de materializarem e promoverem justiça climática, se apenas se limitarem, em seus argumentos e postulações, nas perdas experimentadas em pessoas e em patrimônios específicos, são demandas que seguirão periféricas.

Por isso roga-se que, neste par de décadas que resta para se mitigar o dano climático direto em curso de modo possível, evitando a sobrevinda de um quadro irreversível danoso sobre o sistema climático, que se conjuguem, mesmo quando postuladas apreciações sobre os danos climáticos indiretos, já consumados ou em risco de se verem consumados, que igualmente agreguem o enfoque de responsabilização pelo dano climático direto.

A tendência esperada (e necessária) nestas ações judiciais para os danos climáticos indiretos é de que elas utilizem o passado de contribuições históricas para postularem e exigirem o ajuste de comportamentos atuais e futuros, e isto para além do custeio de medidas de compensação ou reparações individuais ou de coletividades identificadas dos autores pelos danos climáticos indiretos.

Exemplos neste sentido colhem-se do sistema judicial da Suíça e da Zova Zelândia, ambos em postulações ainda sem apreciação de mérito definitiva.

Em julho de 2022, quatro habitantes da ilha indonésia de Pulau Pari ingressaram com uma ação⁸⁰¹ em desfavor da empresa cimenteira e de materiais de construção com sede na Suíça, o chamado grupo Holcim. Eles alegam que as mudanças climáticas já causam danos significativos em suas vidas, e demandam a Holcim que forneça uma compensação proporcional pelos danos relacionados às mudanças climáticas, assim como o auxílio no custeio de sistemas de defesa contra enchentes. A Holding Holcim é sediada na Suíça, e é a líder global na produção de cimento.

A proporcionalidade indicada aos pleitos indenizatórios dos autores da ação também se lastreou nas contribuições, em emissões, para o somatório total que afeta o sistema climático, em moldes similares à racionalidade construída no caso do peruano Lliuyva em face da companhia RWE. Partiu-se, assim como no litígio de Lliuyva, do quanto proporcionalmente a Holcim contribuiu em emissões (do quanto é o seu contributo ao dano climático direto) para se estimar o quanto ela deveria ser compelida a indenizar aos moradores da ilha indonésia pelos seus danos indiretos.

Mas, em acréscimo ao pleito compensatório pelos danos climáticos indiretos que são narrados na ação, os autores também postulam que a holding cimenteira suíça doravante mude o seu comportamento corporativo. Postulam concretamente que a parte Ré reduza as suas emissões de CO₂ em 43% até 2030, em comparação com os números de 2019. Os autores colocam a necessidade da redução das emissões da Ré de acordo com as recomendações da ciência sobre mudanças climáticas para limitar o aquecimento global a 1,5°C.

Ao assim proceder, em demanda ainda sem apreciação de mérito pelo Poder Judiciário da Suíça, os indonésios expressam que a parcela de responsabilidade pretérita atribuível à Holcim é extraída a partir do quanto ela historicamente contribuiu ao dano climático direto. Nisto, deveria ser proporcionalmente condenada a ajudar no equacionamento dos danos sofridos pelos autores, inclusive no custeio das medidas de adaptação (para contenção de enchentes). Mas a ação inova positivamente,

⁸⁰¹ Trata-se da ação *Four Islanders of Par v. Holcim*, em curso perante o juízo de Zug, na Suíça. Informações sobre o caso podem ser obtidas no sítio eletrônico do Sabin Center da Columbia Law School. SWITZERLAND. Zug. **Ação Four Islanders of Par v. Holcim**. [S. I.], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/minister-of-environment-v-pt-kalista-alam/>. Acesso em: 04 out. 2022.

contudo, ao igualmente agregar um pedido de ajuste de comportamento prospectivo do conglomerado Suíço, requerendo, nos pedidos formulados, que a parte Ré reduza as suas próprias emissões daqui para frente, cumprindo com a sua parte individualizável na contribuição mitigatória globalmente necessária em evitar o efeito cumulativo do dano direto em andamento.

Ao referir o dever de redução das emissões geradas em razão das atividades da Holcim, há mais um argumento suscitado pelos autores e que merece destaque. Ao assim proceder, acaso doravante cumprindo a Ré sua parte no esforço global de atingir as reduções necessárias preconizadas pela ciência, reforçam os Autores que isso sabidamente reduzirá também os futuros danos indiretos experimentados por todos. Desta forma, reflete-se que a Ré igualmente minimizaria a possibilidade de vir a ser demandada futuramente para arcar, em proporção, com novos danos climáticos indiretos.

Por sua vez, em litígio climático ainda em curso perante o Poder Judiciário da Nova Zelândia⁸⁰² (pendente de decisão pela Suprema Corte da Nova Zelândia), há reflexões que podem ser extraídas sobre as relações entre o dano climático direto e os danos climáticos indiretos.

O autor da ação, o Sr. Smith, é o porta-voz das mudanças climáticas para o Fórum de Presidentes do povo Iwi. Em 2020, ele ingressou em juízo contra os réus, sete companhias intensivas em emissões da Nova Zelândia (que incluem fazendas leiteiras, uma usina de energia e uma refinaria de óleo). O autor afirma que os Réus são grandes emissores de gases de efeito estufa no país e, portanto, contribuem materialmente para as mudanças climáticas. O Sr. Smith alega que as emissões dos Réus causam e continuam a causar danos (danos indiretos) ao seu povo e aos locais de importância cultural e histórica para ele e para o seu povo. O Sr. Smith então formulou sua ação em torno de três causas de ação.

Como primeira causa, assevera que as emissões de gases de efeito estufa dos Réus constituem um incômodo público. Nesta primeira causa de pedir, o autor sumariza os danos indiretos que, segundo a ação, poderiam ser considerados como incômodo público de acordo com a legislação vigente na Nova Zelândia. Afirma que as mudanças climáticas resultarão no aumento do nível do mar, danificando

⁸⁰² Trata-se do caso *Smith v. Fonterra Co-operative Group Limited*, em curso no sistema judicial da nova Zelândia. A ação pode ser consultada em: NEW ZEALAND. High Court of New Zealand. **Smith v. Fonterra Co-Operative Group**. [S. /], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/smith-v-fonterra-co-operative-group-limited/>. Acesso em: 04 out. 2022.

irrevogavelmente as terras de sua família em Mahinepua C. Refere que haverá uma perda física de terra por ele, uma perda de terra produtiva, uma perda de valor e a perda de locais de significado cultural e espiritual. Afirma que as mudanças climáticas danificarão irrevogavelmente os recursos naturais, e que ele perderá a pesca tradicional ou costumeira e os locais de desembarque; que sepulturas e cemitérios serão perdidos como resultado da erosão e da inundação. Assevera, ainda, que a mudança climática resultará no aquecimento e acidificação dos oceanos, o que afetará a pesca costeira e de água doce que utiliza habitualmente, e que as alterações climáticas irão resultar na perda irrevogável e insubstituível de terras, recursos e espécies que são economicamente, culturalmente e espiritualmente significativas para ele como *tangata whenua*. Reforça, por fim, que haverá cada vez mais impactos na saúde aos quais ele e as comunidades maori são particularmente vulneráveis.

Como segunda causa de pedir, refere o autor que os réus estão em violação contínua de seu dever de tomar cuidado razoável para não operar seus negócios de forma a contribuir para as mudanças climáticas. Nesta segunda causa de pedir, a ação mirou principalmente o passado de comportamentos das corporações Réus. Alega-se que a interferência dos réus é substancial ou irracional e que os réus sabiam, ou deveriam saber desde pelo menos a divulgação do quarto relatório de avaliação do IPCC, em 2007, que suas atividades estavam contribuindo para uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Pede-se então uma declaração de que os réus causaram ou contribuíram ilegalmente para um incômodo por meio de suas atividades emissoras ou de sua produção de produtos que resultem na emissão de gases de efeito estufa.

Estas causas de pedir (1 e 2) não foram admitidas pela Corte de Apelações da Nova Zelândia. Uma terceira causa de pedir do autor, contudo, e que se volta ao dever de comportamentos futuros dos Réus (para que cessem a perturbação ao sistema climático), foi primeiramente admitida pelo Tribunal, chegou a ser não admitida em grau de recurso, mas agora pende de apreciação em definitivo pela Suprema Corte da Nova Zelândia. E esta terceira causa, evidentemente, volta-se ao dever das corporações Réus em evitarem danos futuros.

Ao descrever esta causa de pedir, pontou a decisão que ela seria uma causa de pedir adicional ou alternativa, e que nela o Sr. Smith alegava a noção de negligência. Ele afirmava que os réus deviam a ele, e a pessoas como ele, o dever de tomar cuidado razoável para não operar seus negócios de uma forma que causará

perdas, contribuindo concretamente para uma interferência perigosa no sistema climático. Afirma o autor que os Réus violam este dever ao fazerem atos que contribuíram e que continuarão a contribuir para uma interferência perigosa no sistema climático.

Como terceira causa de pedir, segundo o Tribunal, o Sr. Smith alega que os arguidos lhe devem um dever, reconhecível por lei, de deixarem de contribuir para o dano ao sistema climático, para uma interferência antropogênica perigosa no sistema climático e para os efeitos adversos das mudanças climáticas por meio de suas emissões de gases de efeito estufa. Em suma, refere-se que o Tribunal lhes deveria impor um novo dever legal para que deixem de contribuir para o dano ao sistema climático.

Em março de 2020, o Supremo Tribunal não conheceu da primeira e da segunda causas de pedir, concluindo que eram insustentáveis, mas manteve a terceira causa de pedir, permitindo que ela avançasse ao julgamento. Sobre ela, refletiu a decisão relatada pelo Magistrado Wylie J.:

No entanto, estou relutante em concluir que o reconhecimento de um novo dever de ilícito civil, que torna as empresas responsáveis perante o público por suas emissões, seja insustentável [...]

Pode ser que uma nova afirmação como a formulada pelo Sr. Smith possa resultar na evolução da lei de responsabilidade civil. Pode ser, por exemplo, que a regra de danos especiais em incômodo público possa ser modificada; pode ser que as mudanças climáticas e a ciência levarão a uma maior capacidade de modelar os possíveis efeitos das emissões. Estes são problemas que só podem ser devidamente explorados em um julgamento. Não estou preparado para eliminar a terceira causa de pedir e encerrar a discussão sobre a possibilidade de a lei de responsabilidade civil reconhecer um novo dever que possa auxiliar o Sr. Smith. Por conseguinte, recuso-me a eliminar a terceira causa de pedir⁸⁰³.

A discussão ainda pende de decisão final pela Suprema Corte da Nova Zelândia, que examinara o recurso do autor e que reforça a admissibilidade de todas as suas causas articuladas. Sobre a terceira causa de pedir, todavia, deve-se observar o quanto a mesma não se refere aos danos climáticos indiretos, mas, ao revés, dirige-se à exigência de que as corporações Réus passem a adotar comportamentos hábeis

⁸⁰³ Tradução livre pela autora dos itens 103 e 104 da decisão proferida pela High Court da Nova Zelândia no caso Smith v. Fonterra Co-operative Group Limited. Íntegra da decisão pode ser consultada em: NEW ZEALAND. High Court of New Zealand. **Smith v. Fonterra Co-Operative Group**. [S. 1], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/smith-v-fonterra-co-operative-group-limited/>. Acesso em: 20 de set. 2022.

a contribuírem com a cessação do dano em curso em desfavor do sistema climático. A viabilidade de acolhida desta causa perante o regime de responsabilidade civil de tradição de *Common Law*, contudo, demanda justamente o avanço do regime da responsabilidade civil em tal contexto, para que seja hábil a permitir avaliações sobre o dano climático enquanto dano ambiental em sentido amplo e difuso, como inclusive já aponta a doutrina ao comentar a ação em curso⁸⁰⁴.

Por fim, tampouco se pode deixar de pontuar o quanto o inegável avanço que o desenvolvimento das distintas ciências de atribuição igualmente já repercute e seguirá repercutindo na judicialização para a responsabilização dos agentes públicos pelos contributos aos chamados danos climáticos indiretos, sejam os decorrentes de circunstâncias abruptas e repentinas, sejam os derivados de alterações deletérias de progressão lenta. Nesta seara, o diálogo e as contribuições entre o sistema normativo internacional e regional de proteção aos direitos humanos, assim como as bases normativas próprias ao direito das mudanças climáticas, ao direito dos desastres e à própria responsabilidade civil extracontratual tendem a se ver exponencialmente interconectadas doravante.

Materializando este diálogo de fontes à responsabilização de governos pelos danos climáticos indiretos, vê-se que o Comitê de Direitos Humanos das Nações Unidas, em 23 de setembro de 2023, concordou⁸⁰⁵ que o Governo da Austrália violou suas obrigações internacionais de direitos humanos para um grupo de habitantes das Ilhas do Estreito de Torres, por inação em relação às mudanças climáticas. A maioria do Comitê acolheu parte das alegações dos reclamantes, que originalmente apresentaram a queixa ainda em 2019, afirmando que a inação climática da Austrália era uma violação de seus direitos políticos e civis, tais como a vida familiar e o direito à cultura.

Em sua decisão, o Comitê levou em consideração a estreita conexão espiritual dos habitantes das ilhas com suas terras tradicionais e a dependência de sua

⁸⁰⁴ HOOK, Maria. Tort to THE ENVIRONMENT: A STRETCH TOO FAR OR A SIMPLE STEP FORWARD? *Smith v Fonterra Co-operative Group Ltd and others* [2020] NZHC 419. **Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 195–210, Mar. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jel/eqaa032>. Acesso em: 20 set. 2022.

⁸⁰⁵ Íntegra da decisão proferida pelo Comitê de direitos Humanos das Nações Unidas nos autos da comunicação número 3624/2019, elaborada em nome de Daniel Billy e outros em face do Governo da Austrália pode ser consultada em: UNITED NATIONS. Human Rights Treaty Bodies. Rights Committee. **CCPR/C/135/D/3624/2019**. Views adopted by the Committee under article 5 (4) of the Optional Protocol, concerning communication no. 3624/2019. Geneva, Sep. 22, 2022. Disponível em: https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolNo=CCPR%2fC%2f135%2fD%2f3624%2f2019&Lang=en. Acesso em: 04 out. 2022.

integridade cultural da saúde de seus ecossistemas circundantes. Portanto, concluiu que o fracasso da Austrália em tomar medidas oportunas e adequadas para proteger os indígenas das ilhas contra os impactos adversos das mudanças climáticas levou à violação de seus direitos de desfrutar de sua própria cultura e de estar livre de interferências arbitrárias em sua vida privada, família e lar. Consta da manifestação publicada que os Estados que não protegem os indivíduos sob sua jurisdição dos efeitos adversos das mudanças climáticas podem estar violando seus direitos humanos sob o direito internacional, como restou reconhecida a violação ao Pacto de Direitos Civis e Políticos. O Comitê indicou que, apesar da série de ações adotadas pela Austrália, como a construção de novos diques nas quatro ilhas que devem ser concluídas até 2023, são necessárias medidas adicionais de adaptação oportunas e apropriadas para evitar riscos para aos moradores das ilhas. Como providências, o Comitê pediu à Austrália que, além de implementar reduções de suas emissões, compensasse os autores das ilhas pelos danos já sofridos, realizasse consultas significativas com suas comunidades para avaliar suas necessidades e então tomasse medidas para continuar a garantir a existência segura das comunidades em suas respectivas ilhas.

No Brasil, assim como na maioria dos países, já existem critérios normativos, doutrinários e jurisprudenciais para adequar-se a responsabilização de agentes públicos em situações de ocorrências desastrosas⁸⁰⁶, como os eventos climáticos extremos e para mudanças de progressão lentas como o avanço do mar em áreas costeiras, nos quais apura-se, concretamente, maiores ou menores graus de influência antropogênica. É evidente, todavia, que a própria noção de omissão estatal em face dos danos gerados por estes eventos terá que ser revisitada e contextualizada ao incremento da acurácia aposta pelas análises e pelas informações científicas, pelos consensos atuais firmados entrementes pelo IPCC, e igualmente pelos contributos de todos os ramos das ciências de atribuição, anteriormente sumarizados.

Por evidente, as certezas científicas agregam indiscutíveis elementos aos intentos de responsabilidade de agentes públicos pelos danos climáticos indiretos. Falharão e serão omissos os gestores, de quaisquer esferas, que deixaram de levar em consideração, em seus planejamentos respectivos, seja na regulação de

⁸⁰⁶ Por todos, confira-se: CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.

zoneamentos urbanos, seja nas decisões sobre ocupação de áreas costeiras e de áreas de encostas, entre outros, os dados científicos que indicam e quantificam os riscos de incidências deletérias climáticas mais prováveis em determinadas áreas. Aliás, desconsiderar o robusto conjunto probatório científico sumarizado pelo IPCC será uma omissão certamente passível de responsabilização pelos danos que acometem pessoas e patrimônios quando sucede um evento climático extremo.

A própria discricionariedade do agir do administrador público terá que ser confrontada com o grau de conhecimento dos riscos de danos indiretos que apontam as informações científicas para os cenários de crescimento de emissões. Há deveres públicos de agir quando estes riscos são conhecidos. A uma franca demanda de atualização ao escrutínio esmerado entre os dados científicos das pesquisas e suas evoluções em matéria de atribuição de eventos climáticos (sejam os de progressão lenta, sejam os de ocorrência abrupta) com os critérios que atualmente limitam, por exemplo, à responsabilização civil do Estado por omissão em caso de desastres. É inegável o reflexo direto que a evolução posta pelas múltiplas ciências de atribuição terá que ser devidamente considerada nas balizas para a configuração ou não de rupturas dos deveres de proteção suficiente aos indivíduos e suas comunidades no contexto brasileiro.

Será fulcral, por conseguinte, investigar como justamente todos os contributos das ciências de atribuição traçarão os rumos esperados de conformação à responsabilidade civil extracontratual em casos de desastres causados ou agravados pelas mudanças climáticas. Também se deverá buscar agregar o diálogo necessário entre o nexos causal conhecido sobre o dano climático direto, e as cadeias causais dos danos indiretos, na medida em que as mesmas evidentemente podem reforçar as responsabilidades jurídicas atribuíveis aos gestores públicos. É inegável, por exemplo, que o nível de mitigação que conseguir ser doravante alcançado implicará diretamente na dimensão e magnitude das perdas e danos climáticos indiretos. Logo, o quanto os entes públicos (Municípios, Estados e União) deixarem de cumprir com os seus compromissos já normatizados de mitigação (as metas de neutralidade postas no capítulo 1), evidentemente implicará ser sopesado como base à responsabilização pelos danos indiretos.

De igual sorte, o quanto os entes públicos brasileiros deixarem de cumprir com os planos de adaptação já elaborados, e os ainda por se tornarem públicos, igualmente lhe incrementam na base de responsabilizações sobre as perdas e danos

aos brasileiros, como assim recentemente afirmou a decisão do Comitê de Direitos Humanos das Nações Unidas ao apreciar o pleito dos moradores do Estreito de Torres em desfavor da inação do governo da Austrália.

A pesquisa e a atualização doravante imprescindível ao próprio manuseio do instituto da responsabilidade civil em face dos danos associados às mudanças climáticas (os danos climáticos indiretos), e das obrigações preventivas e precaucionais que incidem sobre os gestores públicos terá que ser revisitada. Esta pesquisa extrapola, contudo, o objeto desta escrita, que se volta de modo precípua aos caminhos de responsabilização pelo dano climático direto, seja o atual, seja sobremaneira o futuro.

O desenvolvimento específico de pesquisa sobre esta temática será, todavia, devidamente executado em razão do compromisso do grupo de pesquisa que esta autora integra ao sagrar-se segundo colocado no Edital n. ° 15/2022, promovido pela CAPES. No âmbito do Programa Emergencial de Prevenção e Enfrentamento de Desastres Relacionados a Emergências Climáticas, Eventos Extremos e Acidentes Ambientais, foi publicado edital do Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) com o objetivo apoiar projetos voltados à formação de recursos humanos e ao desenvolvimento de investigação acadêmico-científica, nos Programas de Pós-Graduação (PPGs) *stricto sensu* acadêmicos. No projeto de pesquisa apresentado pelo PPGD da Unisinos, selecionado pelo certame, o tema de estudo a ser desenvolvido no interregno de 2023 a 2025 é justamente a interlocução entre o regime de responsabilidade civil e a política nacional de defesa civil, em um contexto de emergência climática⁸⁰⁷.

3.8 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Ao longo deste capítulo, buscou-se conformar de modo escoreito o conceito de dano climático, suas características e especificidades próprias, e as razões pelas quais ele há de ser compreendido como uma espécie do gênero dano ambiental.

⁸⁰⁷ Íntegra do Edital número 15 de 2022 do Programa da CAPES sobre Emergências Climáticas, Eventos Extremos e Acidentes Ambientais pode ser consultado em: COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Edital emergencial I.** PDPG - emergências climáticas. Edital nº 15/2022. Brasília, DF: CAPES, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/editais/14032022_Edital_1649678_edital_15.pdf. Acesso em: 20 set. 2022.

No curso da escrita, observou-se as singularidades que conferem um caráter juridicamente único ao dano climático direto, e de onde são buscados os referenciais devidos para sua estruturação. A partir do confronto entre os elementos apostos pela norma fundacional para se moldar juridicamente a noção do dano climático, estes elementos foram todos sopesados com a informação científica mais atual em torno do tema, circunstância que confirmou já se estar no presente momento com um quadro de dano climático materializado.

Embora a parte final deste capítulo tenha tecido considerações sobre os danos climáticos indiretos, reforça-se que doravante, na sequência desta pesquisa, o foco precípua de análise diz exclusivamente com a danosidade climática direta. Passa-se, em seguimento, a pontuar de que forma se deve buscar conformar as respostas jurídicas apropriadas frente à constatação de que já um dano climático consumado, e que este dano possui efeito sinérgico e cumulativo evidente. O dano climático ainda é prescrito cientificamente como reversível desde que haja expressiva, urgente e coordenada ação mitigatória de emissões. Evitar a sobrevinda de um quadro irreversível danoso é o dever jurídico que ora se coloca, e entender como isto pode ser também juridicamente equacionado depende de todas as considerações que se passam a fazer a respeito da noção de dano climático futuro.

4 O EFEITO CUMULATIVO DO DANO CLIMÁTICO ATUAL: O DANO CLIMÁTICO FUTURO

No contexto atual, é fulcral identificar-se de modo correto o que preconiza e aporta a ciência-base das mudanças climáticas sobre o quadro fático que poderá resultar a partir do agravamento cumulativo do cenário atual de um efeito danoso já consumado em desfavor da funcionalidade do sistema climático. A partir desta definição, se deve buscar como este quadro de agravamento cumulativo danoso impõe ser adequadamente traduzido à linguagem jurídica apropriada. Mediante uma adequada tradução do conteúdo científico mais atual aportado, reputa-se que será possível ancorar a tomada de decisões – em quaisquer esferas – bem assentadas tecnicamente, na medida em que alinhadas e enaltecidas do real diagnóstico sobre a funcionalidade do sistema climático, e o seu possível comportamento prospectivo.

4.1 A RELEVÂNCIA JURÍDICA DE SE FIXAR O CONCEITO DE DANO CLIMÁTICO FUTURO

No curso do capítulo anterior buscou-se a conformação do conceito jurídico de dano climático. A partir da premissa de consideração da autonomia reconhecida ao macrobem jurídico sistema climático pelo Direito das Mudanças Climáticas (tanto na esfera internacional, transnacional quanto doméstica), abordou-se a imprescindibilidade de também se enaltecer e consolidar a independência que possui a noção de dano ou ameaça de dano direta e especificamente afeta ao próprio funcionamento do sistema climático. Este foi denominado como dano climático direto (*it self* ou *de per se*), dimensionado enquanto dano, assim como o bem jurídico tutelado, em sua totalidade e integralidade planetária.

Nesse sentido, asseverou-se que o dano climático, atual e diretamente impingido ao funcionamento do sistema climático, encontra-se sobejamente comprovado no cenário fático consolidado pela ciência-base das mudanças climáticas no curso, ao menos, dos últimos quatro anos. Neste lapso temporal robusteceu-se a constatação científica da necessidade de auxílio antrópico na remoção de emissões de gases de efeito estufa da atmosfera, como mecanismo doravante imprescindível à redução do ritmo do aquecimento já imposto ao sistema climático.

O dano climático direto e atual materializa-se na demonstração, cientificamente robusta, da perda de resiliência do sistema climático para, sem expressiva e urgente intervenção antrópica, conseguir continuar recebendo e assimilando o somatório final do conjunto agregado de interferências igualmente antrópicas (materializadas nas emissões de gases de efeito estufa). Já exsurtem elementos que confirmam a ocorrência de efeitos deletérios diretos e significativos em todos os componentes do sistema climático, parte deles já indicada pela ciência sumarizada pelo IPCC com algum grau de irreversibilidade⁸⁰⁸.

A par da indicação de efeitos deletérios significativos nos elementos naturais do sistema climático, resta igualmente demonstrado que o grau e a dimensão da interferência observada em sua funcionalidade atualmente abalam de modo significativo a correlata e interdependente capacidade de resiliência da espécie humana, tanto a atual quanto sobremaneira a futura. E foi precisamente nesta indelével conexão e interdependência – entre a sucumbência da resiliência do sistema climático ao somatório das emissões cumulativas antrópicas recebidas, e o comprometimento de uma capacidade de resposta e de adaptação da humanidade ao ritmo, escala e perfil de mudanças que já ocorrem nos componentes do sistema –, que se pontuou consumado o dano climático atual.

O limite de tolerabilidade do sistema climático às emissões já acumuladas e não dispersas na atmosfera, e que possibilita juridicamente se distinguir um somatório de impactos adversos perceptíveis de uma incontestável interferência deletéria e, portanto, juridicamente reputada como danosa, foi comprovadamente superado. De outra parte, a fonte causal e linearmente responsável pela interferência antrópica ocorrida ao funcionamento do sistema climático encontra-se igualmente identificada de modo preciso pela informação científica, e materializa-se no somatório agregado das emissões antrópicas de gases de efeito estufa.

⁸⁰⁸ Nas manchetes ou “*Headlines Statements*” do Sumário do GT I do AR6 do IPCC, o item B.5, afirma-se que muitas mudanças devido às emissões passadas e futuras de gases de efeito estufa são irreversíveis por séculos a milênios daqui para frente, especialmente mudanças nos oceanos, mantos de gelo e nível global do mar. Íntegra dos *Headlines Statements* pode ser consultada em: HEADLINE statements from the summary for policymakers. In: PÖRTNER, Hans (ed.) et al. **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/resources/spm-headline-statements/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

Em 09 de agosto de 2021, publicada a primeira parte dos Relatórios abrangentes do último ciclo de avaliação científica pelo IPCC, esta fonte causal, inclusive, foi dada como um fato estabelecido perante a comunidade científica. É um fato estabelecido que a causa das mudanças climáticas observadas desde a Revolução Industrial é a emissão antrópica de gases de efeito estufa. Esta certeza endossa que, doravante, no trato da mitigação das causas das mudanças climáticas antropogênicas, se está diante de uma atuação essencialmente preventiva⁸⁰⁹.

Ademais, a contraprova fática, robusta e ora irrefutável da falência do sistema climático para, sem intervenção humana, doravante conseguir recompor-se às condições de funcionalidade compatíveis com a capacidade humana de acompanhar o ritmo de tais mudanças, advém do conjunto de elementos probatórios que aportou a ciência-base das mudanças climáticas desde 2018. Os dados compilados pelo IPCC no Relatório Especial de Aquecimento de 1,5° C de outubro de 2018, assim como os aportados pelos Relatórios sobre Terra e sobre os Oceanos e a Criosfera de 2019, e ora culminando-se com o desfecho do sexto ciclo abrangente de Relatórios do IPCC, o chamado AR6, seja na publicação de agosto de 2021, seja nas atuais, de fevereiro e de abril de 2022, as quais reforçam ainda mais todos os informes anteriores.

Mesmo a queda recorde das emissões de gases de efeito estufa global em 2020, não voluntária, mas decorrente de fechamentos forçados das atividades produtivas e de circulação de pessoas em face à Pandemia do Covid-19, a resposta global do sistema climático a este declínio recorde de emissões foi aquela renunciada pelo Painel Científico. O sistema climático já não é mais capaz de assimilar, sem intervenção antrópica, o somatório cumulativo das emissões que recebeu. O nível de concentração de gases de efeito estufa na atmosfera aumentou no período, e atingiu recorde histórico sem precedentes mesmo após a drástica redução do auge pandêmico, e este nível de concentração seguiu aumentando em

⁸⁰⁹ Consoante pontua aulo de Bessa Antunes, prevenção “aplica-se a impactos ambientais já conhecidos e dos quais se possa, com segurança, estabelecer um conjunto de nexos de causalidade que seja suficiente para a identificação dos impactos futuros mais prováveis”. E complementa Carvalho que, portanto, “a programação normativa desencadeada pela prevenção recai sobre aqueles riscos ambientais cujo conhecimento científico vigente é capaz de determinar relações concretas de causa e de consequência”. ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2016. p. 50-51. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 180.

2021⁸¹⁰⁸¹¹ e em 2022⁸¹², a despeito da redução em patamares inéditos ocorrida globalmente em 2020. Aliás, no curso de 2022 a concentração de CO₂ na atmosfera já não foi mais inferior a 415 partes por milhão⁸¹³.

Em acréscimo, as emissões cumulativas e não dispersas ora dificultam sobremaneira o funcionamento natural do ciclo de assimilação destes gases, e há elementos científicos confirmando que, no nível de concentração que atualmente se encontram na atmosfera, resta prejudicada, inclusive, a capacidade e a eficácia futura⁸¹⁴ dos *carbon sinks* ou sumidouros naturais (em áreas terrestres e nas

⁸¹⁰ A abundância de gases de efeito estufa na atmosfera atingiu novamente um novo recorde no ano 2020, com a taxa anual de aumento acima da média de 2011-2020. Essa tendência continuou em 2021, de acordo com o Boletim de Gases de Efeito Estufa da Organização Meteorológica Mundial (OMM) publicado em outubro de 2021. Íntegra do Boletim pode ser consultada em: WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). Rise in greenhouse gas concentrations jeopardizes Paris Agreement temperature targets. **Greenhouse Gas Bulletin: another year another record**. Geneva, Oct. 25, 2021. Disponível em: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/greenhouse-gas-bulletin-another-year-another-record>. Acesso em: 07 set. 2022.

⁸¹¹ Análise do *Carbon Brief* sobre o ritmo da recuperação das emissões de gases de efeito estufa no curso do ano de 2021, quando iniciada a retomada das atividades produtivas após o auge da Pandemia, pode ser consultada em: Disponível em: CARBON BRIEF. Clear on Climate. Global Emissions. **Global CO₂ emissions have been flat for a decade, new data reveals**. London, Nov. 4, 2021. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/global-co2-emissions-have-been-flat-for-a-decade-new-data-reveals/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁸¹² O dióxido de carbono medido no Observatório de Linha de Base Atmosférica Mauna Loa da NOAA (*National and Oceanic Atmospheric Administration*) atingiu o pico em 2022 em 421 partes por milhão em maio de 2022, um recorde não visto há milhões de anos no sistema climático. Íntegra do comunicado do NOAA sobre esta concentração histórica pode ser consultado em: NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Carbon dioxide now more than 50% higher than pre-industrial levels**. Washington, DC, June 3, 2022. Disponível em: <https://www.noaa.gov/news-release/carbon-dioxide-now-more-than-50-higher-than-pre-industrial-levels>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁸¹³ Segundo análise *Global Carbon Budget* de 2022, relatório publicado pelo *Global Carbon Project* em 11 de novembro de 2022, a concentração média de CO₂ na atmosfera em 2022 será de 417 partes por milhão, sendo registrado um aumento de 1% nas emissões de gases de efeito estufa decorrentes da queima de combustíveis fósseis. Os sumidouros oceânicos e terrestres continuaram a crescer com o aumento do CO₂ atmosférico e a absorver cerca de metade das emissões. As mudanças climáticas já estão reduzindo esses crescimentos em cerca de 4% (sumidouro oceânico) e 17% (sumidouro terrestre). Íntegra do Relatório pode ser consultada em: GLOBAL CARBON PROJECT. **Global carbon budget de 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em: https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/22/files/GCP_CarbonBudget_2022.pdf. Acesso em: 02 dez. 2022.

⁸¹⁴ Também é uma afirmação extraída das manchetes ou *headlines statements* do Relatório do GT I do IPCC no AR6: HEADLINE statements from the summary for policymakers. In: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al. Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/resources/spm-headline-statements/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

oceânicas⁸¹⁵). A eficácia dos sumidouros na absorção benéfica destes gases a partir de seus processos naturais⁸¹⁶ (não antrópicos) igualmente está abalada.

Dado este contexto, concentra-se a presente escrita, neste derradeiro capítulo, na conformação jurídica prospectiva e elementar, que se apresenta quiçá como a mais fundamental e imprescindível no que respeita à tomada de decisões (executivas, legislativas e judiciais) ainda de cunho predominantemente mitigatório, especialmente na década iniciada em 2021, e que se constitui, portanto, o propósito central e a razão como um todo desta escrita.

Não por acaso, fez questão o IPCC de afirmar no Sumário Técnico do Grupo de Trabalho I do AR6 que as escolhas de emissões humanas no curso do século 21 terão implicações para o aumento da temperatura média da superfície por séculos a milênios⁸¹⁷ pela frente. Entender que a trajetória vindoura das emissões no curso desta e da próxima década será realmente definidora do prognóstico futuro para séculos a milênios do sistema climático, é compreender exatamente o momento em que a humanidade se encontra enquanto espécie que pretende seguir existindo neste Planeta.

É elementar, por conseguinte, o quanto antes se buscar a racionalidade jurídica necessária aos confrontos que doravante seguirão aportando, entretantes, também ao Poder Judiciário de diferentes sistemas judiciais, quanto à urgência do trato sobre

⁸¹⁵ *Integrated Ocean Carbon Research: A Summary of Ocean Carbon Knowledge and a Vision for Coordinated Ocean Carbon Research and Observations for the Next Decade*, é um Relatório elaborado em 2021 pela UNESCO's Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC). O relatório destaca o papel do oceano desde a revolução industrial como sumidouro do carbono gerado pelas emissões antrópicas. Reforça a publicação que, sem sumidouros oceânicos e terrestres, os níveis atmosféricos de CO₂ já estariam próximos de 600 ppm (partes por milhão), 50% acima dos 410 ppm registrados em 2019 e incompatíveis com a meta de contenção da temperatura acordada em Paris. Íntegra do Relatório disponível em: WANNINKHOF, R.; SABINE, C.; Aricò S. (ed.). **Integrated ocean carbon research: a summary of ocean carbon research, and vision of coordinated ocean carbon research and observations for the next decade**. Paris: UNESCO. (IOC Technical Series, n. 158). Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376708>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁸¹⁶ Estudo publicado em 12 de maio de 2022 pela Revista Science indica que as florestas são extremamente sensíveis às secas prolongadas e severas, fenômenos que tendem a aumentar com o aumento do ritmo de aquecimento do sistema climático, e que isto implicará na redução do ritmo de crescimento das florestas e, conseqüentemente, em sua aptidão para servirem como sumidouros de carbono. CABON, Antoine *et al.* Cross-biome synthesis of source versus sink limits to tree growth. **Science**, [S. l.], v. 376, n. 6594, p. 758-761, May 12, 2022. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abm4875>. Acesso em: 13 maio 2022.

⁸¹⁷ Sumário Técnico do GTI do AR6 do IPCC. Acesso ao Sumário Técnico disponível em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p.42. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

os vetores perfeitamente reconhecíveis e descobertos como indutores do cenário de aquecimento do sistema climático atual.

Sim, já é tarde demais para prevenir e evitar a consumação de um quadro danoso impingido ao sistema climático. O dano climático atual já está perfectibilizado, como detalhou-se no capítulo anterior, e a cada dia ele se acresce, vez que dotado de uma ínsita cumulatividade e permanência no curso do tempo. Mas não, ainda não é tarde demais para se evitar a ultimação dos prognósticos de futuro esperados para o mesmo. É preciso, portanto, identificar que diagnósticos científicos são estes, compreender as providências prescritas cientificamente para evitá-los, e traduzi-las, o quanto antes, em conceitos jurídicos adequados. Tanto o diagnóstico do quadro danoso climático cumulativo esperado necessita de uma adequada categorização jurídica, quanto os fundamentos que assentam a possibilidade da imposição coercitiva de comportamentos (ações e abstenções) que visem a assegurar a não superveniência do mesmo.

Sabe-se, e desde logo se deve consignar que, no contexto da nomenclatura jurídica teórica corrente sobre danosidade futura existem, a rigor, vertentes ou modalidades possíveis já bem estabelecidas⁸¹⁸, que ora se acolhe. O sistema Direito, ao abordar em linhas gerais o fenômeno da danosidade futura, notadamente em matéria ambiental, compreende e reflete que tanto poderão existir danos futuros propriamente ditos ou em sentido estrito, que seriam aqueles caracterizados pela existência de uma alta probabilidade ou de uma probabilidade determinante acerca da ocorrência futura de danos em virtude de uma determinada conduta atual. É dizer, o risco da ocorrência de um dano em um momento temporal futuro. Reconhece-se, todavia, que igualmente consomem uma danosidade futura as consequências futuras de danos atuais já concretizados, situação em que, no momento da tomada de decisão, já se observa a ocorrência de um dano efetivo, e a avaliação jurídica do risco dirá respeito ao exame das consequências futuras deste dano atual em sua potencialidade cumulativa e progressiva.

Como trabalhado no curso do capítulo anterior, no que respeita ao dano impingido diretamente ao bem jurídico sistema climático, se está diante de um dano direto já materializado e, portanto, o que se deve compreender como dano climático

⁸¹⁸ CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013. p. 240.

futuro é a modalidade cumulativa preconizada. Por conseguinte, impõe-se uma avaliação e escrutínio sobre o que a ciência-base das mudanças climáticas classifica e nomina como consequência futura do efeito progressivo e agregado do dano climático já perfectibilizado.

O dano climático atual é um dano consumado, permanente, de alcance planetário, de elevada magnitude, mas prescrito cientificamente como ainda possivelmente reversível por ação antrópica, desde que empenhados todos os esforços mitigatórios recomendados pelas autoridades científicas, na velocidade e na escala preconizadas. A superveniência do efeito cumulativo futuro completo sobre o dano climático estará, todavia, materializada, quando reportar a comunidade científica que se efetivou um quadro de irreversibilidade em desfavor da funcionalidade do sistema climático propícia à vida humana. Quando a rigor sucumbir a capacidade de uma atuação antrópica ainda benéfica sobre a desaceleração do ritmo do aquecimento e, conseqüentemente, de seu padrão de funcionamento compatível com a habitabilidade humana conhecida. Superado este momento, compreendido e reportado pela comunidade científica, de fato se estará diante de um quadro de dano irreversível e, portanto, se verá consumado o que aqui se identifica como dano climático futuro.

Dada esta inicial percepção, é elementar a observação de que o dano climático futuro não se consumará apenas e tão somente com a transposição das metas (seja a mais ou a menos ambiciosa delas) de contenção do aumento médio da temperatura⁸¹⁹ da superfície. Tais metas foram pactuadas entre as nações, e atualmente estão internalizadas como prescrição normativa também em âmbito nacional e subnacional brasileiros. Estas, como já visto, foram consensos possíveis, resultantes de uma concertação de política e de ciência climática, convertidos em um conteúdo normativo que, em síntese, buscou uma fórmula para simbolizar toda uma trajetória de mitigação prescrita como compatível com as demandas e desaceleração do fenômeno das mudanças climáticas antropogênicas.

Na fórmula, redutora e simplória, de “ficar bem abaixo de dois graus e envidar-se esforços para conter o aquecimento em um grau e meio”, buscou-se relacionar e conectar a resiliência do sistema climático com a resiliência humana, conquanto

⁸¹⁹ STEFFEN, Will *et al.* Trajectories of the earth system in the anthropocene. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 115, n. 33, p. 8252-8259. Aug. 2018. DOI:10.1073/pnas.1810141115.

cientistas todos de que há um reducionismo (inclusive da tradução científica sobre a funcionalidade do sistema climático) na centralização de uma demanda unicamente parametrizada pela temperatura média da superfície terrestre.

Logo, o que de fato representará o efeito danoso cumulativo futuro ao sistema climático precisa ser compreendido em seus reais contornos e dimensões, assimilando-se a descrição científica bem mais ampla e complexa do modo de funcionamento esperado doravante ao sistema climático, e a realidade indelével de que, mesmo superados os patamares de aumento de temperatura já acordados pela quase totalidade das nações, o sistema climático continuará fisicamente existindo. Portanto, é preciso assimilar exatamente o que a ciência já define como o efeito cumulativo do quadro danoso atual, e conseguir traduzir juridicamente esta identificação, por mais desconcertante que ela seja.

Conseguir, no momento presente, entender que reside na afirmação científica de que em cheque se encontra, no advento do cenário danoso cumulativo ao sistema climático, a própria existência humana futura, passa a ser também uma premissa elementar à compreensão adequada do conceito jurídico de dano climático futuro. E que orbita, portanto, em torno da definição de risco de sobrevivência do dano climático futuro a inexorável e correlata definição de um risco existencial à espécie humana.

Em 2023, aliás, se dispor a traduzir em um conteúdo jurídico e de modo realístico e não superficial as consequências que decorrem a partir do reconhecimento da existência de um risco aferível de superveniência do dano climático futuro é, a rigor, um dever jurídico. E um dever que se impõe não só aos formuladores de políticas públicas, aos economistas, aos investidores, aos cientistas, aos sociólogos, em suma, a todos os destinatários do conhecimento científico sobre mudanças climáticas antropogênicas.

Aos juristas igualmente sopesa um dever de assimilar o que é informado devidamente pela comunidade científica, com a clareza necessária e com as nuances de probabilidades maiores e menores de ocorrência esperada. Decodificar de modo fidedigno a informação científica posta permitirá acessar as ferramentas já disponíveis em distintos sistemas e tradições jurídicas, conhecidas e prescritas para que estes possam atuar de modo assertivo sobre este contexto de realidade.

O dever de evitar a danosidade climática futura, como adiante se passará a detalhar, é um dever jurídico que se impõe ao mais amplo espectro de destinatários.

Consoante advertiu a pesquisadora norte-americana Mary Wood, em recente artigo sobre o tema, a crise climática atual já coloca a vida humana em grave perigo. E todas as leis e decisões que falharem em confrontar totalmente essa realidade se mostrarão irrelevantes, abstratas e ineficazes⁸²⁰.

Atualmente, toda a normatização que em distintas esferas conforma o chamado Direito das Mudanças Climáticas, detalhado no primeiro capítulo, converge e endossa a imposição legítima do cumprimento das ações e das abstenções necessárias ao resguardo eficiente do bem jurídico tutelado, e agora já violado. Reconhece-se que há uma violação presente e atual à funcionalidade do sistema climático. Já há uma lesão inadmissível em curso, a qual se acresce a cada dia, a cada nova emissão, consumada ou projetada. Já há uma violação à equidade intergeracional manifesta. Crianças já nascidas e os seres humanos ainda por nascer (em qualquer parte do mundo) serão, comprovadamente, afetados, entre outros, pela maior incidência de eventos climáticos extremos de maior severidade e consequências⁸²¹.

Por evidente, na análise dos cenários prospectivos apontados pela ciência-base das mudanças climáticas, renova-se a premissa elementar que impõe a consideração do sistema climático enquanto totalidade planetária e, portanto, que toda a análise prognóstica do efeito cumulativo danoso deverá ser igualmente uma avaliação científica sobre o efeito esperado na completude do sistema climático. Ainda que, como é cediço, determinadas regiões geográficas da Terra possam obter, no curto prazo, benefícios em razão do aquecimento médio da temperatura da superfície terrestre, como também nos reporta a ciência, é essencial ter presente a dimensão global esperada e descrita pelas informações científicas, pois é nesta escala planetária que o efeito deletério cumulativo deve ser mensurado sobre o bem jurídico tutelado. O bem jurídico é uma totalidade planetária, de modo que o efeito danoso cumulativo, acaso consumado, será igualmente uma totalidade planetária.

⁸²⁰ WOOD, Mary Christina. "On the eve of destruction": courts confronting the climate emergency. *Indiana Law Journal*, [S. l.], v. 97, 2021.

⁸²¹ As crianças nascidas em 2020 experimentarão eventos climáticos extremos a uma taxa duas a sete vezes maior do que as pessoas nascidas em 1960, de acordo com estudo publicado na revista *Science*. "Isso basicamente significa que pessoas com menos de 40 anos hoje viverão uma vida sem precedentes, mesmo sob os mais rigorosos cenários de mitigação das mudanças climáticas. Nossos resultados destacam uma grave ameaça à segurança das gerações jovens e exigem reduções drásticas de emissões para salvaguardar seu futuro", disse o principal autor Wim Thiery em comunicado. THIERY, Win *et al.* Intergenerational inequities in exposure to climate extremes. *Science*, [S. l.], Sep. 26, 2021, v. 374, n. 6564, p. 158-160. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/science.abi7339?_ga=2.140428851.1086394533.1632749462-1575527405.1631121912&. Acesso em: 07 out. 2022.

De outra parte, mesmo que determinadas comunidades ou mesmo nações inteiras eventualmente se beneficiem no curto prazo⁸²²⁸²³ com a alteração progressiva na funcionalidade do sistema climático (em razão de menores amplitudes térmicas, que se converta em maior produtividade agrícola⁸²⁴, por exemplo), é – e sempre será – o efeito danoso cumulativo esperado na humanidade como um todo que deve ser avaliado.

Logo, impõe ser observado, no prognóstico científico, o quanto a informação mais atual corrobora a assertiva de que o incremento da danosidade climática implica o risco de tornar o padrão de comportamento esperado do sistema climático simplesmente incompatível com condições de vida adequada aos seres humanos, em

⁸²² Na introdução e apresentação do escopo do Relatório Especial de Outubro de 2018, o IPCC pontuava que, embora sejam específicos os resultados locais das mudanças climáticas, recentes avaliações projetavam alteração na frequência, intensidade, extensão espacial, ou duração de extremos climáticos e meteorológicos, incluindo eventos hidrometeorológicos, como ondas de calor, precipitação intensa, secas e ciclones tropicais. Essas mudanças, em um contexto de vulnerabilidade crescente, levariam a um maior estresse sobre sistemas humanos e naturais e uma propensão para efeitos adversos graves em muitos lugares do mundo (UNISDR, 2009 e, 2011). Ao mesmo tempo, confirmava o Painel que a mudança climática também deve trazer benefícios para certos lugares e comunidades em momentos específicos. LAVELL, A., M. *et al.* Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. *In*: FIELD, C. B. (ed.). **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation.** A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge: Cambridge University Press, 2012. p. 25-64.

⁸²³ Em setembro de 2020, a Deloitte divulgou um estudo que detalha como o aquecimento das temperaturas em todo o mundo pode gerar um impulso econômico para cerca de 70 países nas próximas décadas. A análise sugere que cerca de até 70 países no total podem se beneficiar com as temperaturas mais altas. Países de clima frio, como Rússia, Canadá, Mongólia, Finlândia, Quirguistão, Noruega, Tadjiquistão, Suécia, Islândia e Coreia do Norte todos se beneficiariam. Por outro lado, quase 130 países enfrentariam consequências econômicas negativas das mudanças climáticas. Os mais afetados seriam os mais quentes - a Deloitte relacionou uma série de países do Oriente Médio e da África, como Mali, Catar, Sudão e Kuwait, entre outros, como os que mais têm a perder com o aquecimento global. Íntegra do estudo pode ser consultada em: DELOITTE. **Global warming boosts the economies of some 70 countries.** [S. l.], Sep. 28, 2020. Disponível em: <https://www.consultancy.eu/news/4964/global-warming-boosts-the-economies-of-some-70-countries>. Acesso em: 18 nov. 2021.

⁸²⁴ Segundo aponta o NOAA norte-americano, são esperados alguns benefícios, no curto prazo, em determinadas regiões no que respeita à produtividade de safras, por exemplo. Esclarece a Administração Oceânica americana que, com o tempo, todavia, a tendência é de reversão deste quadro benéfico: “no curto prazo, os agricultores em algumas regiões podem se beneficiar com o início mais precoce da primavera e com uma estação quente mais longa, adequada para o cultivo. Além disso, estudos mostram que, até certo ponto, as safras e outras plantas crescem melhor na presença de níveis mais elevados de dióxido de carbono e parecem ser mais tolerantes à seca. Mas esse benefício é uma faca de dois gumes: ervas daninhas, muitas espécies de plantas invasoras e pragas de insetos também prosperarão em um mundo mais quente. A disponibilidade de água será afetada em áreas agrícolas mais secas que precisam de irrigação. Em algum ponto, os benefícios do aumento do dióxido de carbono para as safras provavelmente serão superados pelos impactos negativos do estresse térmico e da seca. Acesso às informações compiladas pelo NOAA em: HERRING, David. Are there positive benefits from global warming? **News & Features**, [S. l.], Oct. 29, 2020. Disponível em: <https://www.Climate.Gov/News-Features/Climate-Qa/Are-There-Positive-Benefits-Global-Warming>. Acesso em: 18 nov. 2021.

sua totalidade considerados. Quando a norma fundamental prevista na UNFCCC, e replicada no plano interno pátrio, determina e enaltece a proteção do sistema climático às presentes e futuras gerações, por evidente, o conteúdo normativo abarcou a totalidade da humanidade, hoje e no futuro.

Da mesma forma que a pretensão de um balizamento ou métrica centrada na medida de temperatura, já se sabe, não fixou suas bases e justificativas apenas nos aspectos físicos e de funcionalidade do sistema climático, tampouco seria ela o parâmetro científico que então irá indicar a materialização do que se deve considerar como o efeito cumulativo do quadro danoso climático atual. Repousa, como sempre, na ciência-base das mudanças climáticas a autoridade – que urge ser reconhecida – de asseverar o que de fato irá constituir o agravamento que decorre do efeito cumulativo ao dano climático presente e consumado. E a resposta já está, em larga medida, dada a partir de tudo o que aporta o IPCC nos seus últimos Relatórios.

O sistema científico ora já demonstra, com os indicativos necessários, os contornos físicos que poderão se manifestar no sistema climático acaso mantida a escala ascendente e contínua do cenário atual danoso já configurado, e acaso proteladas, maquiadas ou descumpridas as ações ora recomendadas como imprescindíveis. Desvelar o significado da mais atual avaliação científica é, portanto, uma premissa elementar. Passo seguinte, e seguindo-se a mesma racionalidade que permeia toda esta escrita, deve-se proceder à transposição fidedigna das atuais informações e dados fornecidos pelas autoridades científicas à tradução jurídica adequada e coerente com estes diagnósticos.

4.2 COMO A CIÊNCIA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS INFORMA O PROGNÓSTICO FUTURO PARA O SISTEMA CLIMÁTICO: UMA ANÁLISE PROSPECTIVA E PROBABILÍSTICA (CENÁRIOS FUTUROS)

Na mais atual informação do consenso científico sobre as mudanças climáticas, tanto os prognósticos de futuro para o sistema climático são apresentados, quanto as escalas de maior ou menor probabilidade de sua ocorrência. A forma como a ciência-base das mudanças climáticas sumarizada pelo IPCC construiu, desde seu nascedouro, a análise sobre a funcionalidade do sistema climático é descritiva e analítica sobre o passado e o presente, mas invariavelmente é probabilística sobre o futuro.

Ela sempre observou e aportou dados sobre o comportamento do sistema climático em períodos do chamado Paleoclima, em que sequer havia resquício da espécie humana no Planeta Terra. E fez isto para demonstrar que o sistema climático da Terra já teve concentrações superiores de gases de efeitos estufa na atmosfera, que as temperaturas já foram significativamente mais elevadas, assim como o nível dos oceanos já alcançara metragens notadamente maiores do que as atuais⁸²⁵.

Com estes robustos elementos, a ciência sobre as mudanças climáticas reforça a necessária compreensão prévia no sentido de que o sistema climático, por si só (excluída especificamente a espécie humana da análise), é sim naturalmente resiliente. O sistema climático irá se recomodar ao somatório das perturbações antrópicas que forem recebidas, seja de forma lenta e condicionada por inércia, seja de forma abrupta e não linear. Reforça-se que para isso o sistema climático irá passar a um outro modo de funcionamento, que espécies da biosfera se extinguirão, assim como outras novas surgirão, e que ele seguirá – nos séculos a milênios vindouros – existindo, ainda que sob condições consideravelmente distintas das atuais. O sistema climático possui uma capacidade transformacional já aferida pela comunidade científica.

Reporta a ciência-base das mudanças climáticas, portanto, que não é o sistema climático que corre algum risco de deixar de existir. Este risco é zero. O sistema climático possui a capacidade de resistir e de ser resiliente às perturbações antrópicas que recebe, ainda que para isso precise passar a uma condição de funcionalidade distinta da atual. Os dados compilados de períodos paleoclimáticos são exímios em demonstrar e robustecer a afirmação científica nesse sentido.

Identifica a ciência das mudanças climáticas, portanto, que é a humanidade – é a espécie humana – aquela, juntamente com tantas outras espécies de seres não humanos que integram a biosfera, que poderá ser incapaz de acompanhar o ritmo,

⁸²⁵ No Capítulo 16 do Relatório do GT II no AR6 o IPCC volta a consignar observações sobre o último período interglacial, acrescentando dados que já havia aportado por ocasião do AR5: “*Além disso, desde o AR5, há novas evidências sobre o Último Interglacial (LIG), quando a média global da temperatura era cerca de 0,5-1,5°C acima da era pré-industrial. O AR6 avalia que é praticamente certo que o nível do mar era mais alto do que hoje naquela época, provavelmente de 5 a 10 m (confiança média)*”. Íntegra do Relatório do GT II do AR6 disponível em: O’NEILL, Brian, AALST, Maarten van, IBRAHIM, Zelina Zaiton. Key risks across sectors and regions. In: PÖRTNER, Hans (ed.) et al. **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. cap. 16 p. 118. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter16.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

escala e magnitude do perfil de mudanças que irão ocorrer no sistema climático. Acaso não cumpridas as recomendações científicas de mitigação de emissões necessárias, reporta a comunidade científica, como se passa a detalhar, o incremento de uma provável mudança no padrão de comportamento do sistema climático. E justamente nesta mudança implicada estará a perda da capacidade antrópica de conter o ritmo, modo e perfil das alterações esperadas.

Como aqui se reforça, o que importa fundamentalmente é perceber, no conteúdo da informação científica, o dado basilar e central sobre as estimativas futuras, naquilo em que elas repercutem diretamente na relação entre o comportamento do sistema climático (em dano cumulativo e progressivo) e o resguardo de condições de existência à humanidade. Este é o bem jurídico afirmado pelo Direito das Mudanças Climáticas: a proteção intergeracional do sistema climático para as presentes e futuras gerações.

Esta conexão fixa-se na equação de balanceamento entre o ritmo de aquecimento e as mudanças esperadas no sistema climático, e a capacidade humana, atual e futura, de acompanhar a contento tais mudanças por vir. Quando se fixa esta capacidade de acompanhar o ritmo das mudanças, se enaltece que este é o fator chave a ser sopesado e traduzido de modo apropriado pelo sistema Direito.

Em 2023, o arcabouço científico de informações postas pela comunidade sumarizada no IPCC afirma sem rodeios e em linguagem direta e simples que o ritmo em que ocorreu o aquecimento do sistema climático no último século e meio é sem precedentes⁸²⁶ há milhares de anos, e que esta velocidade de mudança (a taxa ou o chamado “*pace*” da mudança) recente é preocupante porque potencializa e é indicativa do risco de que o ritmo das mudanças prospectivas seja igualmente deveras acelerado e, muito pior do que isso, de que não seja incremental ou linear. E, consoante reporta a comunidade científica, é precisamente no momento em que se verifique o gatilho de alteração do ritmo, da escala e do padrão de comportamento do

⁸²⁶ Após a publicação da primeira parte do AR6 pelo IPCC, em 10 de novembro de 2021, estudo conduzido pela Universidade do Arizona e publicado na Nature Journal, reconstruiu o clima da Terra desde a última era do gelo, cerca de 24.000 anos atrás, destacando os principais motores da mudança climática e o quão para fora dos limites conhecidos a atividade humana empurrou o sistema climático. “Esta reconstrução sugere que as temperaturas atuais são sem precedentes em 24.000 anos, e também sugere que a velocidade do aquecimento global causado pelo homem é mais rápida do que qualquer coisa que vimos naquele mesmo tempo”, resumiu Jessica Tierney, professora associada de geociências da Universidade do Arizona e co- autora do estudo. OSMAN, Matthew B. *et al.* Globally resolved surface temperatures since the last glacial maximum. **Nature**, [S. l.], v. 599, n. 7884, p. 239, 2021. DOI:10.1038/s41586-021-03984-4.

sistema climático em razão das emissões antrópicas, que se pode inviabilizar uma resiliência humana a termo.

Em linguagem simples, quem não será resiliente e adaptável é a humanidade em um planeta que aquece seu sistema climático em um ritmo como o atual. Protegeu-se juridicamente a perene funcionalidade do sistema climático a um determinado limite de tipo, ritmo e padrão de mudanças climáticas antropogênicas, reconhecendo-se que isto é vital para a resiliência da humanidade, tanto de suas gerações atuais, e sobremaneira das futuras. Conseguir assimilar, portanto, no robusto conjunto científico que ora aporta o sexto ciclo de avaliação do IPCC, passa pela compreensão de que foi estabelecido um conceito científico de limiar ou de limite onde ainda há um positivo e previsível agir antrópico sobre o modo de funcionamento do sistema climático. E que na superação deste limite (acaso atestada pela comunidade científica) é onde justamente reside o exato contorno de consumação da danosidade climática futura, pois a perda desta capacidade de atuação implicará em um quadro de irreversibilidade danosa. Um dano irreversível e que materializa o risco de extinção humana.

A afirmação da irreversibilidade danosa pela confirmação da alteração no ritmo das mudanças climáticas para um modelo abrupto e não-linear, obviamente, não é um atesto da provável extinção da espécie humana. A confirmação de que o sistema climático atingiu, em seus elementos de sustentação críticos já identificados pela ciência e, em decorrência nele próprio, o que se informa como pontos de inflexão ou de não retorno, é o momento em que, reporta a ciência, passará o sistema a se comportar de modo distinto. Atingir o ponto de não retorno no sistema implica iniciar um outro modo de funcionamento do sistema climático, e esta passagem representa a perda da capacidade humana de controle e de adaptação entendidos cientificamente como possíveis.

Afirma a ciência que isto já ocorreu em períodos de Paleoclima pesquisados, e que extinções em massa de seres da biosfera deram-se justamente em razão de alterações bruscas, repentinas e não lineares na funcionalidade do sistema climático, seja a partir de gatilhos internos, seja por forçantes consideradas exógenas (situação das emissões antrópicas). No alcance e ultrapassagem de limiares críticos ao sistema, afirma-se que serão anos, décadas, quiçá um par de séculos até que se ultime um quadro em que o sistema climático seja incompatível com a habitabilidade humana.

Mas não há qualquer dúvida de que serão anos, décadas ou séculos de severo sofrimento humano pela frente⁸²⁷.

É possível observar na base informativa científica mais atual a afirmação de que, mantendo-se o ritmo de incremento das emissões em curso, há um exíguo lapso temporal em que a ação antrópica, portanto de iniciativa humana, ainda é capaz de interferir positivamente no modo de funcionamento de um sistema climático que já está danificado. Existiria ainda uma brevíssima janela de oportunidade para o que se considera uma interferência humana benéfica sobre o modo de funcionamento do sistema climático. Benéfica no sentido de conseguir frear o ritmo do aquecimento com a intensidade de freio realmente necessária.

Acaso superada esta janela temporal para um trato de cunho ainda mitigatório, e não cumpridas as demandas de redução de emissões prescritas pelas autoridades científicas, a ciência sobre mudanças climáticas reporta, e agora em grau de destaque como certamente nunca antes o havia feito, que o sistema climático, e seus componentes essenciais de funcionamento, correm o risco (e este, como se verá, é o risco climático por excelência) de atingir limiares críticos que implicam, a rigor, na perda da capacidade antrópica de influenciar de modo decisivo as mudanças futuras que poderão ser observadas, como um todo, no sistema climático.

Esta é, atente-se, a informação síntese reportada pelo IPCC em fevereiro de 2022:

SPM.D.5.3 A evidência científica cumulativa é inequívoca: a mudança climática é uma ameaça ao bem-estar humano e à saúde planetária. Qualquer atraso adicional na ação global antecipada concertada sobre adaptação e mitigação perderá uma breve e rápida janela de oportunidade para garantir um futuro habitável e sustentável para todos (confiança muito alta).⁸²⁸

⁸²⁷ Ilustrando como se deve conceber o sofrimento que será infligido à humanidade em razão do aumento do ritmo de aquecimento do sistema climático, é simbólica a obra ficcional, principalmente o primeiro capítulo. ROBINSON, Kim Stanley. **The ministry for the future**. Nova Iorque: Orbit, 2021.

⁸²⁸ Esta afirmação está aposta no item D.5.3 do Sumário para Formuladores de Políticas (SPM) do Relatório do Grupo de Trabalho II do AR6 do IPCC. Íntegra do Sumário pode ser consultada em: PÖRTNER, Hans *et al.* (ed.). Summary for policymakers. In: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf. Acesso em: 02 dez. 2022.

Existe, portanto, uma breve janela temporal para se garantir um futuro habitável e sustentável para todos. Existe uma breve janela temporal para se prevenir a sobrevinda do dano climático futuro, para se prevenir a sobrevinda de um quadro de irreversibilidade danosa em desfavor do sistema climático, que implica a inaptidão à resiliência humana futura.

Portanto, para uma análise da informação científica que necessita de uma adequada tradução jurídica, centra-se em uma primeira noção elementar assentada pela ciência, a partir da qual ela concentra as informações que lhe são necessárias à avaliação do quadro evolutivo sobre a funcionalidade do sistema climático e de todos os demais sistemas a ele interligados. Há uma noção chave que estabelece o vínculo de conexão entre as informações pretéritas (o que já aconteceu com o sistema climático em períodos anteriores, mesmo antes do advento da humanidade no planeta) e a construção probabilística sobre os possíveis cenários futuros (o que poderá ocorrer doravante ao sistema climático).

Nesse sentido, é fulcral iniciar-se pelo conceito que passa a ser chave a esta compreensão, e que necessita estar bem assimilado também pela comunidade jurídica. Trata-se da noção de “risco”, seja em sua acepção ampla, bem como a de “risco climático”, enquanto modalidade específica afeta à temática das mudanças climáticas.

O risco, como é cediço, consiste em uma comunicação voltada para a construção de observações e de vínculos com o futuro⁸²⁹. Como assevera Délton Winter Carvalho, a formação de uma consciência social sobre a possível irreversibilidade danosa fortalece e legitima a formação de uma comunicação jurídica acerca do risco, com o escopo de fomentar processos de tomada de decisão que antecedam sua ocorrência⁸³⁰⁸³¹.

É fundamental, todavia, ao Direito das Mudanças Climáticas, não só traduzir, mas acolher e adotar o conceito de risco como descrito e identificado pela comunidade científica sobre mudanças climáticas, muito além de se buscar um referencial teórico à construção de risco que provenha de outros ramos de estudos. Ora, assim como o

⁸²⁹ DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco**: vínculos com o futuro, Porto Alegre: Editora Fabris, 1998.

⁸³⁰ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 153.

⁸³¹ Consoante detalha Carvalho, o risco consiste em um processo de racionalização de incertezas inerentes a qualquer reflexão acerca do futuro, isto é, em processos de tomada de decisão imersos em contextos de racionalidade limitada (*bounded rationality*). CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020. p. 106.

conceito de sistema climático foi buscado a partir da definição da comunidade científica sobre mudanças climáticas (expressamente consignou a UNFCCC o conceito de sistema climático oriundo do IPCC), e se reprisou o mesmo no curso do capítulo primeiro, assim como as noções de resiliência e de vulnerabilidade (e suas espécies) também o foram, a conformação do conceito chave de risco (geral) e de risco climático (específico) igualmente impõe ser buscada e traduzida a partir do conteúdo científico reconhecido como base factual de conhecimento sobre a matéria.

Afirmou-se, no curso do primeiro capítulo, que não existem vários sistemas climáticos no Planeta Terra porque assim afirmou o IPCC desde o primeiro relatório de 1990 até o ciclo atual do AR6. Não pode ser diferente o percurso de decodificação jurídica adequada sobre o conceito de risco e, de modo específico, sobre a noção de risco climático. O conceito de risco climático que importa ao Direito das Mudanças Climáticas é, portanto, o conceito que provém da ciência das mudanças climáticas, e que serve como ponto de partida à adequada tradução jurídica.

Será fundamental, todavia, compreender que, no curso das avaliações científicas publicadas nas três últimas décadas, desde que constituído o Painel Intergovernamental, a noção de risco em geral, e de risco climático, em particular, evoluiu em conformidade com o aperfeiçoamento e incremento das pesquisas científicas. Além de se abordar, em um primeiro contexto, os riscos mais periféricos que as mudanças climáticas antropogênicas representavam, evoluiu-se e gradualmente se passou a sumarizar igualmente os riscos que se relacionavam ao sistema climático como um todo.

A clareza, portanto, necessária à tradução jurídica do dano climático futuro, passa por compreender o que a ciência comunica como risco que incide sobre o sistema climático em sua totalidade e integralidade considerada, a par de como ela se reporta à ampla miríade de riscos que, embora também se nominem genericamente como riscos climáticos, não alçam um patamar de afetação sobre o sistema como um todo. No amplo leque de riscos climáticos identificados pela mais atual avaliação científica há, e é preciso ser capaz de se discernir, um misto de riscos que se concentram em fatores, localidades ou comunidades em específico, mas também um feixe específico de risco que recai sobre a totalidade da funcionalidade do sistema climático.

4.2.1 O conceito científico de risco e o conceito de risco climático preconizados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

A noção científica de risco, aplicada ao contexto das mudanças climáticas antropogênicas, possui seu histórico e evolução documentados no curso dos seis ciclos de avaliação científica do Painel Intergovernamental, reprisados durante esta escrita.

Quando criado, a tarefa inicial do IPCC era delineada na Resolução 43/53 da Assembleia Geral da ONU, de 6 de dezembro de 1988, e consistia em preparar uma revisão do estado da arte da ciência das mudanças climáticas, bem como de seus aspectos sociais e econômicos, descrever os possíveis impactos e, em seguida, preparar possíveis estratégias de resposta. O primeiro relatório, publicado em 1990, buscava responder se as mudanças climáticas estavam acontecendo e, em caso afirmativo, se estavam afetando ou provavelmente afetariam os sistemas naturais e construídos.

Embora tenha usado o termo “risco” no primeiro relatório abrangente, havia poucas referências a ele e principalmente elas apareciam no contexto de apoio a menções genéricas aos ecossistemas “em risco”, sem maiores contextualizações. Potenciais mudanças climáticas mencionadas relacionavam-se, por exemplo, com a maior frequência de secas, mas tampouco eram feitas indicações mais precisas de tendências futuras. Não foram elaboradas análises probabilísticas ou quantitativas de modo mais pormenorizado quanto aos efeitos esperados com o incremento das mudanças climáticas.

O Segundo Relatório de Avaliação do IPCC introduziu então o conceito de adaptação aos impactos das mudanças climáticas em seu Relatório do Grupo de Trabalho II. O termo “risco” foi usado dentro de um contexto particular de riscos que exigiriam adaptação dos sistemas humanos. Estes riscos ainda eram principalmente especulativos, traçando ligações entre as mudanças climáticas e os resultados prováveis, entretanto, na saúde humana. As avaliações do IPCC permaneciam em um enquadramento de impactos adversos esperados, e passaram a incorporar o componente de adaptação em suas considerações.

Um conceito mais completo de “risco” nos relatórios de avaliação do IPCC surgiu de fato no Terceiro Relatório de Avaliação (AR3), e especialmente no relatório

do Grupo de Trabalho II (WGII) sobre impactos, adaptação e vulnerabilidade, documento publicado em 2001. Nele, o conhecido diagrama *reasons for concern* e suas *burning embers* (razões para preocupação e chamas ardentes) apareceria pela primeira vez na informação científica, comunicando-se a crescente probabilidade de os sistemas, tanto naturais quanto humanos, serem diretamente afetados pelo aquecimento do sistema climático. O termo “vulnerabilidade” também era introduzido como componente de suscetibilidade aos impactos das mudanças climáticas, sobre dimensões de diferentes sistemas, tanto o natural quanto os humanos (sociais e econômicos). Nesta fase do relatório de avaliação, o termo risco fora usado em exemplos que incluíam “um risco aumentado de danos a uma série de cultivos”, assim como “um risco aumentado de incêndios florestais”.

É no Quarto Relatório de Avaliação do IPCC (AR4), que o conceito de risco passa a combinar os atributos de magnitude do impacto com a probabilidade de ocorrência, e que se capturam níveis de incerteza nos processos subjacentes de mudanças climáticas, exposição, sensibilidade e adaptação⁸³². Além disso, o Capítulo 2 do WGII (Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade) introduzia então o conceito de gestão de risco climático.

Duas formas de gestão de riscos climáticos eram identificadas. Estas formas não se alteraram, convém ressaltar, desde então. A primeira delas é nominada como gestão de risco para “mitigação das mudanças climáticas através da redução das emissões de GEE e do sequestro de GEE”; e a segunda como gestão do risco para “adaptação às consequências de um sistema climático em mudança”. Neste mesmo Relatório, a gestão de adaptação era dividida também em dois ramos possíveis. Tanto haveria a demanda de medidas de gestão de adaptação para os riscos de eventos de progressão lenta, quanto se fariam necessárias medidas de adaptação que reduzissem a vulnerabilidade humana especificamente para o aumento da ocorrência de eventos climáticos extremos, de sobrevinda abrupta. Esta segunda modalidade se consolidaria pela análise de riscos climáticos através da redução do risco de desastres

⁸³² CARTER, T. R. *et al.* New assessment methods and the characterisation of future conditions. *In*: PARRY, M. L. (ed.). **Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 133–171.

(*Disaster Risk Reduction* ou DRR) e seria identificada como um meio de gestão adaptativa em específico: a gestão de desastres⁸³³.

Neste relatório, o IPCC já aclarava, portanto, que a gestão do risco climático envolveria tanto os processos de tomada de decisão mitigatória, atuando-se de modo ativo sobre a fonte causal das mudanças climáticas antropogênicas. Mas, concomitantemente, nominava-se uma segunda modalidade de gestão de riscos climáticos, que implicava a gestão dos riscos para uma adequada adaptação aos efeitos do incremento das mudanças climáticas.

O marco divisor na construção que é hoje corrente sobre risco em matéria de mudanças climáticas foi dado pelo Quinto Relatório de Avaliação (AR5), que iniciou o ciclo com um Relatório Especial sobre como gerenciar os riscos em casos de eventos climáticos extremos e correlatos desastres para promover-se uma adequada adaptação às mudanças climáticas. É o marco do chamado Relatório “SREX”.

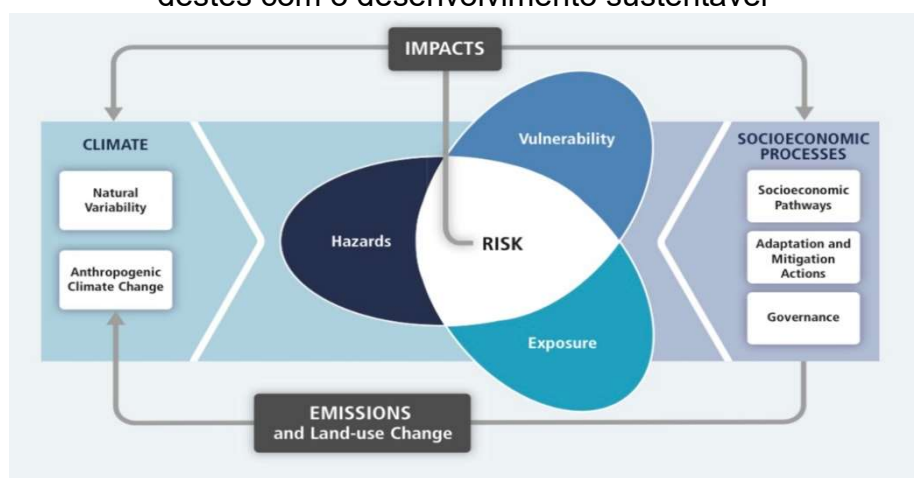
Este relatório fora preparado em resposta aos crescentes pedidos de informações sobre as alterações percebidas na ocorrência de eventos climáticos extremos, considerando o aquecimento do sistema já em curso e a constatação de que estes eventos pareciam crescer em intensidade, ocorrência e severidade de efeitos. Pretendia-se, assim, estabelecer maneiras de gerenciar melhor esses riscos, como parte do conceito de gerenciamento de adaptação às mudanças climáticas. O SREX apontaria as evidências interligadas de redução de risco de desastres como forma de adaptação às mudanças climáticas antropogênicas.

Desde o SREX e o subsequente relatório abrangente do AR5, o IPCC concebe então a noção ampla de risco como a interação entre o perigo (desencadeado por um evento ou tendência relacionada às mudanças climáticas), a vulnerabilidade (susceptibilidade a danos) e a exposição (pessoas, bens ou ecossistemas em risco). A Figura representativa do conceito de risco adotado pelo Relatório é aposta no Primeiro Capítulo do Relatório Especial de 2012 sobre Gerenciamento de Riscos em eventos extremos e desastres, para promover adaptação às mudanças climáticas⁸³⁴:

⁸³³YOHE, G. *et al.* New assessment methods and the characterisation of future conditions. *In*: PARRY, M. L. (ed.). **Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 811–841.

⁸³⁴Íntegra do Relatório Especial (SREX) de 2012 do IPCC pode ser consultada em: FIELD, Christopher B. *et al.* **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. Disponível em: <https://www.ipcc.org>.

Figura 6 - A imagem indica esquematicamente os principais conceitos envolvidos na gestão do risco de desastres e na adaptação às mudanças climáticas, e a interação destes com o desenvolvimento sustentável



Fonte: Christopher B. Field, *et al.*⁸³⁵

Este enquadramento representa, segundo o Painel, uma integração da gestão de risco tanto para eventos considerados como de prazos curtos, a exemplo do planejamento e preparos adequados a eventos climáticos ocorrendo em dias a semanas seguintes, assim como para a gestão de risco necessária para as tendências de mudanças de longo prazo. O enquadramento adequado dos riscos, segundo sumaria o AR5, pode então integrar os resultados das mudanças climáticas para uma série de probabilidades, e incluir não apenas aquelas mudanças projetadas como de alta probabilidade de ocorrência, mas também aqueles eventos com baixas probabilidades, mas de grandes consequências. Esse enquadramento proposto, ademais, poderia ser aplicado tanto em escalas de tempo como também em escalas espaciais, sendo usado a nível local, mas também podendo ser aplicado a setores e regiões.

O ciclo atual de avaliação científica do IPCC dedicou especial atenção ao conceito de risco, e sua correspondente gestão quando aplicada ao contexto das mudanças climáticas. Explicitou, como se passa a detalhar, as razões pelas quais

ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/. Acesso em: 07 set. 2022.

⁸³⁵ Idem ao 834. A figura consta no Sumário para Formuladores de Políticas do Relatório SREX: LAVELL, A., M. Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. In: FIELD, Christopher B. *et al.* **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. cap. 1, p. 4. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/>. Acesso em: 07 set. 2022.

particular atenção deveria passar a ser dada à gestão de um conjunto de riscos que, embora sobre eventos de ainda considerada baixa probabilidade, representavam a maior magnitude danosa possível acaso confirmados. A urgência de se lançar luzes e atenção a este espectro de risco em particular passaria a conformar o contexto do relatório do Grupo de Trabalho I do AR6.

4.2.2 Os conceitos de risco de risco climático no atual ciclo de avaliação científica do IPCC

Compondo o conjunto de informações aportadas pelo Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6, o Painel Intergovernamental direcionou particular ênfase aos chamados cenários futuros. “Cenários futuros” é uma expressão síntese na qual o IPCC apresenta cientificamente os prognósticos que estimam o comportamento esperado pelo sistema climático, a partir das opções de ações humanas sobre ele. É exatamente desta forma que o IPCC explicita o conceito de cenários futuros: o que esperar do comportamento do sistema climático a partir das possibilidades de ações antrópicas prospectivas⁸³⁶.

Para tanto, no sexto ciclo de avaliação o Painel relatou que adotou uma estrutura unificada de apresentação da categoria científica própria de “risco climático”. Ainda em setembro de 2020, o IPCC apresentara um Relatório de Orientação para os autores dos três Relatórios abrangentes que integrariam o ciclo atual de Avaliação especificamente sobre o conceito uniforme de risco que deveria ser trabalhado nas avaliações de 2021/2022⁸³⁷, buscando-se padronizar os critérios e parâmetros em todos eles na consideração do conceito científico de risco climático.

No primeiro capítulo do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6, o IPCC explica que adotou essa estrutura unificada para a nomenclatura e uso do termo risco

⁸³⁶ O planejamento por cenários, conforme a clara Délton Carvalho, é uma técnica de apresentação detalhada da ampla gama de futuros potenciais, cuidadosamente escolhidos. Esta técnica não consiste em prever o futuro como ele será, mas como ele poderá ser. A construção de cenários tem a função de estimular a criatividade multidisciplinar dos envolvidos nos planejamentos futuros, permitindo uma múltipla checagem por profissionais de diversas expertises. CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017. p. 210.

⁸³⁷ Íntegra do Relatório com um resumo das discussões do Cross Working Group para orientação sobre o conceito de Risco do Sexto Relatório de Avaliação pode ser consultada em: REISINGER, Andy *et al.* **The concept of risk in the IPCC Sixth Assessment Report: a summary of cross-working group discussions**. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, 2020. p. 15. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/02/Risk-guidance-FINAL_15Feb2021.pdf. Acesso em: 28 nov. 2021.

climático, e que esta decisão foi apoiada por um maior foco deste Grupo de trabalho justamente nos eventos que seriam de ainda estimada baixa probabilidade, mas de altíssimo impacto adverso⁸³⁸. Os resultados sobre os chamados ‘riscos de baixa probabilidade, mas de alto impacto’ passaram a ser explicitamente abordados no Relatório da ciência-base desde o AR5, usando-se histórias do clima físico⁸³⁹.

O IPCC buscaria, então, um enquadramento sistemático do conceito científico de risco, com o objetivo, como elucida o próprio Painel em sua explanação, de melhor auxiliar na formulação de respostas aos desafios colocados pelas mudanças climáticas atuais e futuras e para melhor informar a avaliação de risco em quaisquer processos de tomada ampla de decisão (mitigatória e adaptativa). As avaliações das mudanças climáticas futuras foram integradas dentro e entre os três grupos de trabalhos do IPCC, através do uso de três componentes principais: cenários futuros, níveis de aquecimento global esperados e a relação entre as emissões cumulativas de carbono e o aquecimento global.

No Capítulo 16 do Relatório do Grupo de Trabalho II, o IPCC complementaria que os riscos que ocorrem em uma escala de tempo muito longa eram normalmente considerados de menor preocupação do que os riscos mais iminentes. Todavia, reforçou o Painel que as mudanças de magnitude muito grande seriam importantíssimas, mesmo que pareçam distantes às vezes, especialmente se essas mudanças forem irreversíveis, ou reversíveis apenas em escalas de tempo extremamente longas, para além da medida de vida humana⁸⁴⁰.

Utiliza o Painel, neste contexto, a noção de “Resultados de baixa probabilidade e alto impacto” (*Low-likelihood, high impact outcomes*) para descrever um específico

⁸³⁸ IPCC, AR6, Capítulo 1. BEGUM, Rawshan Ara; LEMPERT, Robert J. (coord.). Point of departure and key concepts. *In*: PÖRTNER, Hans *et al.* (ed.). **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. cap. 1, p. 15. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter01.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

⁸³⁹ IPCC, AR6, WG I, Sumário Técnico. ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁸⁴⁰ Íntegra do Capítulo 16 do Relatório do GT II do IPCC pode ser consultada em: O'NEILL, B. *et al.* Key risks across sectors and regions. *In*: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. cap. 16. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter16.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

conjunto de eventos cuja probabilidade de ocorrência é, ainda no ciclo de avaliação de 2021/2022, reputada como baixa, mas cujos impactos deletérios potenciais são extremamente severos. Ou seja, estes são os catastróficos.

Para informar melhor a avaliação de risco e a tomada de decisão, esses resultados de baixa probabilidade são considerados se forem associados a consequências muito grandes e, portanto, podem constituir riscos que são reputados pelo Painel como riscos materiais, ainda que aquelas consequências não representem necessariamente o resultado por enquanto considerado como mais provável⁸⁴¹.

Compreende agora o IPCC, portanto, que o aquecimento global futuro do sistema climático que exceda o intervalo tido como muito provável avaliado não pode mais ser descartado na análise científica prospectiva, pois é ele o potencialmente associado ao maior risco, tanto para a humanidade quanto para os ecossistemas. Explica o Painel que as histórias de baixa probabilidade e alto aquecimento tendem a apresentar mudanças substancialmente maiores, e que agora, mesmo em níveis de aquecimento considerados dentro da faixa muito provável, eventos reputados como de baixa probabilidade globais e mesmo regionais já podem ocorrer, e exemplifica com grandes mudanças de precipitação, aumento adicional do nível do mar associado a camadas de gelo em colapso ou mudanças abruptas na circulação oceânica. A probabilidade desses resultados normalmente considerados como de baixa probabilidade aumenta, reforça o Painel, com níveis mais altos de aquecimento do sistema climático.

Segundo o IPCC, se as perspectivas estiverem na extremidade superior da faixa de cenários por ele avaliada, então as mudanças globais e regionais estarão substancialmente fora das projeções de alcance como muito prováveis de ocorrerem para um determinado cenário de emissões. Com o aumento do aquecimento do sistema climático, alguns extremos que eram tratados como raros e alguns eventos compostos (extremos chamados multivariados ou simultâneos) com baixa probabilidade em registros no passado do sistema e mesmo no atual se tornarão, segundo o Painel, mais frequentes, e há uma chance maior de ocorrência de eventos sem precedentes no registro observacional. Esta é uma afirmação já dada em alta

⁸⁴¹ IPCC, AR6, Relatório do Grupo de Trabalho I, Sumário Técnico. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 16. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

confiança no ciclo de avaliação científica de 2021/2022⁸⁴².

Os relatórios anteriores do Painel Intergovernamental, é importante destacar, concentravam-se amplamente na avaliação da faixa tida como muito provável projetada de estimativas futuras de aquecimento do sistema climático. Esta faixa considerava a ocorrência de reduções das emissões de gases de efeito estufa, em cumprimento às promessas de mitigação acordadas. No entanto, o Painel agora ressalta que uma avaliação de risco abrangente e realista (que percebe que as emissões não estão diminuindo como deveriam e, ao revés, seguem aumentando no somatório global) também requer considerar as mudanças potencialmente maiores no sistema climático que ainda seriam consideradas improváveis ou muito improváveis, mas que são reconhecidas como possíveis e potencialmente associadas aos maiores riscos. Desde o AR5, aliás, o desenvolvimento de histórias para cenários futuros de alto aquecimento do sistema climático emergiu como uma abordagem para explorar o espaço do risco futuro que estaria fora das projeções de alcance consideradas como muito prováveis pelo IPCC⁸⁴³.

Em paralelo, no Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6, um novo conjunto de cenários futuros, derivado dos Caminhos Socioeconômicos Compartilhados (SSPs), foi usado para sintetizar o conhecimento através das ciências físicas, mas já se buscando interligações com as pesquisas de impacto, de mitigação e de adaptação. O conjunto principal de cenários de SSP usados no relatório do WGI são os cenários a) SSP1- 1.9, b) SSP1-2.6, c) SSP2-4.5, d) SSP3-7.0 e e) SSP5-8.5.

Estes prognósticos buscaram cobrir uma ampla gama de vias de emissão futuras, incluindo novas vias de baixas emissões (situação hipotética, e cada vez menos provável, considerando os dados de 2021 e de 2022). A viabilidade ou probabilidade de cenários individuais (locais) não fez parte da avaliação do AR6 em seu GT I, que se concentrou justamente na resposta global do sistema climático, aos cenários futuros de emissões possíveis e prescritos.

⁸⁴² Sumário Técnico do IPCC AR6 GTI, Acesso ao Sumário Técnico disponível em: ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 47-48. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁸⁴³ IPCC, AR6, WG I, Sumário Técnico. ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 48. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

A partir destas diretrizes, o capítulo 4 do Relatório do Grupo de Trabalho I do AR6 informou que seu objetivo era prover uma avaliação compreensiva de como será a resposta climática global às diferentes projeções de perturbações antropogênicas futuras ao sistema climático. É dizer, o que se pode esperar como resposta do sistema climático aos diferentes caminhos de emissões de gases de efeito estufa antrópicas doravante.

Na informação mais atual produzida, o Painel criou um tópico próprio também para indicar o que chamou de o “momento de ultrapassar o aquecimento global de 1,5 ° C”. Nele, ressaltou que abordagens ligeiramente diferentes são usadas no Relatório Especial de 1,5°C de 2018 e no AR6 de 2021. O Relatório de 2018 (SR1.5) teria avaliado uma faixa provável de 2030 a 2052 para se atingir um nível de aquecimento global de 1,5 ° C (por um período de 30 anos), assumindo uma taxa de aquecimento contínua e constante.

No AR6, combinando a maior estimativa do aquecimento até o momento e a resposta do sistema climático global avaliada para todos os cenários considerados, a estimativa central de cruzar 1,5 ° C do aquecimento global (para um período de 20 anos) ocorreria, segundo o IPCC, já no início de 2030. Este prognóstico é de dez anos antes, aliás, do ponto médio da faixa provável avaliada no Relatório Especial de 1,5 ° C de outubro de 2018, apenas quatro anos antes.

O aumento da temperatura média da superfície terrestre é detalhado como em parte maquiado pelo resfriamento dos aerossóis. Reforça o Painel, como já havia feito no AR5, que a contenção da temperatura média em determinado patamar, por si só, não implicaria ou tampouco garantiria o resguardo de todos os aspectos físicos e de funcionamento do sistema climático. Mudanças de biomas, reequilíbrio do carbono do solo, mantos de gelo, temperaturas do oceano e aumento do nível do mar associado teriam, destaca a ciência-base, suas próprias escalas de tempo de resposta longas, e por isso resultarão em mudanças contínuas por centenas a milhares de anos, mesmo após a temperatura da superfície global manter-se inalterada.

Explica o IPCC que a taxa historicamente sem precedentes na qual os gases de efeito estufa foram liberados na atmosfera nos últimos 200 anos representa que este crescimento cumulativo e não disperso persistirá em seus efeitos sobre o sistema climático por milhares a dezenas de milhares de anos, e não apenas por centenas de anos. As escalas de tempo necessárias para reverter as cargas atmosféricas de gases acumuladas e as temperaturas associadas abaixo de limiares potencialmente

perigosos envolvem caminhos de recuperação muito longos, que superam a escala temporal média da vida humana.

A própria superação da média de temperatura acordada em Paris mostra-se como muito provavelmente ocorrendo, segundo o IPCC, em no máximo dez anos, a menos que reduções de emissões fortes e sustentadas já começassem a ocorrer em 2020 e persistissem em 2021 e nos anos seguintes. Em 2021, como já resta documentado, apesar de todos os avanços feitos pelas energias renováveis e a mobilidade elétrica, o ano foi marcado por uma grande recuperação no uso de carvão e petróleo, e registrou o segundo maior aumento anual nas emissões de CO₂ de toda a história humana.⁸⁴⁴

Assim, a escalada crescente das emissões em 2021 e em 2022 sinaliza, portanto, que é imperativo olhar de modo realístico aos cenários futuros apresentados pelo painel científico sobre o sistema climático, e considerar não apenas os cenários que estimam a ocorrência de hercúleos esforços mitigatórios. O comportamento adotado em 2021, mesmo após a publicação da primeira parte do AR6, quando houve incremento recorde de emissões, é um indicativo claro de que a humanidade, em seu conjunto, segue, no somatório global das emissões, que é o dado que importa à funcionalidade do sistema climático e, por conseguinte, ao incremento do quadro danoso atual, um caminho deliberado de descumprimento das prescrições científicas que demandam drásticas reduções de emissões. Estas reduções líquidas, no somatório global, simplesmente não estão ocorrendo.

Então, é fulcral se extrai da informação científica que a superação do patamar de aumento de temperatura de 1,5 °C da superfície terrestre é dada como extremamente provável e próxima pela comunidade científica, de modo que uma ênfase dada pelo Painel também passa a ser sobre as reais consequências que podem ser esperadas no sistema climático acaso não adotada, independentemente da superação da temperatura, o chamado *overshooting*, dos patamares pactuados em Paris. Tão relevantes são os prognósticos de futuro para um cenário de esforços consideráveis em mitigação, também o são aqueles que aponta o IPCC para as estimativas de resposta do sistema climático uma vez não cumpridas as imperiosas demandas mitigatórias.

Importa, por conseguinte, à conformação jurídica a ser dada sobre a avaliação científica prognóstica do sistema climático, aquele feixe de informações onde o IPCC

⁸⁴⁴ Renewables 2021, IEA, Paris. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Renewables 2021**. Analysis and forecast to 2026. Paris, Dec 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/renewables-2021>. Acesso em: 08 dez. 2021.

sumariza as suas razões de preocupação que são centradas no risco enquanto análise prognóstica a ocorrer ao sistema como um todo nos anos e nas décadas vindouras. E este risco está posto, sendo considerado simplesmente como um risco catastrófico na mais atual avaliação científica.

Nesse sentido, o IPCC considera cinco amplas categorias de risco conhecidas como razões para preocupação ou “*Reasons For Concern*” (RFCs), e detalha como esses riscos crescem progressivamente com o aquecimento do sistema climático. Em 2001, o Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC mostrou pela primeira vez essa estrutura de apresentação baseada nos motivos de preocupação, destacando como níveis mais altos de aquecimento levariam a um risco progressivamente maior de impactos adversos em vários setores de análise global, que foram agrupados da seguinte forma:

RFC1. Sistemas únicos e ameaçados: indicam o potencial de perda ou de danos a uma ampla gama de sistemas humanos ou ecossistemas que são considerados únicos ou distintos;

RFC2. Eventos climáticos extremos: indicam os riscos para a saúde humana, meios de subsistência ou ecossistemas em situações de climas extremos, como ondas de calor, inundações, secas ou incêndios;

RFC3. Distribuição de impactos: refletem como os riscos são distribuídos de forma desigual entre regiões e populações, devido a diferentes distribuições de perigos, exposição e vulnerabilidade;

RFC4. Impactos globais agregados: impactos em sistemas socioecológicos que podem ser agregados em uma única métrica global, como perdas financeiras, vidas afetadas ou espécies perdidas;

RFC5. Eventos singulares de grande escala: resumem as mudanças abruptas, drásticas ou irreversíveis em sistemas físicos ou ecológicos. Indicam os *tipping points*.

Esta avaliação das razões de preocupação é elaborada pelo Grupo de Trabalho II do IPCC (Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade). Como se observa, os motivos de preocupação são atualizados desde o AR3 e ora foram novamente apresentados no Sexto Relatório de Avaliação. As principais avaliações foram postas no Resumo para Formuladores de Políticas do Relatório, enquanto os detalhes completos podem ser lidos no capítulo 16, denominado “*Principais riscos entre setores e regiões*”.

A mais atual avaliação científica conclui que, para um determinado nível de aquecimento, muitos riscos relacionados ao sistema climático são maiores do que os

avaliados anteriormente. Comparado com o Quinto Relatório de Avaliação (AR5), há uma alta confiança de que todos os cinco motivos de preocupação aumentam para níveis de risco alto ou muito alto em níveis de aquecimento global mais baixos do que se pensava anteriormente.

Especificamente quanto ao risco identificado como incidente ao modo de funcionamento do sistema climático como um todo, e por isso um risco que implica um quadro de irreversibilidade em seu modo de comportamento, o IPCC o identifica e aponta suas probabilidades de ocorrência nas chamadas razões de preocupação de número 5 (RFC5). É nela que ele situa o chamado “risco para eventos de larga escala”, e é precisamente neste feixe de avaliação que o IPCC pontua e nivela o risco de se alçar o momento em que ele próprio nomina como o “*deflagrar de mudanças climáticas não lineares e sim abruptas*”, alterando-se de modo disruptivo o regime de comportamento conhecido do sistema climático. O regime de comportamento conhecido do sistema climático é, esclareça-se, o regime compatível com a habitabilidade humana.

Na chamada estrutura das razões para preocupação, importa observar, com particular ênfase, portanto, o RFC5, pois este é o risco chave identificado pelo IPCC para a ocorrência de eventos singulares de larga escala ou “*large-scale singular events*”. Nele são concentradas as indicações científicas agregadas de onde sopesa, entrementes, o mais significativo risco climático.

Sumarizando seus consensos sobre o risco RFC5, o risco de alcance de elementos de inflexão no sistema climático, o IPCC pondera no atual ciclo de avaliação científica do quadro de funcionalidade do sistema que o risco ora associado a eventos singulares de grande escala (alcance dos chamados pontos de não retorno) já é um risco moderado (e faz esta afirmação em confiança alta), com transição para o risco alto caso o aumento da temperatura média da superfície atinja entre 1,5 °C e 2,5°C (afirmação posta em confiança média). Consigna, inclusive, como risco muito alto (e esta é uma nova indicação do AR6) de ocorrência de RFC5 se o aumento da temperatura atingir entre 2,5 °C e 4 °C (em confiança baixa). Segundo o Relatório do Grupo de Trabalho II do AR6, aliás, limitar o aquecimento global a 1,5°C garantiria apenas níveis de risco moderados para a superveniência de RFC5 (confiança média).

Não se deve deixar de observar que, apenas há quatro anos atrás, no Relatório Especial de Outubro de 2018, o risco (RFC5) era moderado para alto entre 1,0°C e 2,5°C de aquecimento, e sequer havia consideração sobre o patamar de aumento de 2,5° C a

4,0°C. Agora, apenas um par de anos após, o IPCC já fixa como risco muito alto de RFC5 caso sobrevenha uma janela provável de aquecimento entre 2,5° C e 4° C.

Então, é preciso uma leitura e tradução fidedigna pelo sistema jurídico, que se disponha a entender o que de fato está sendo informado pelas autoridades científicas. Até porque as informações e dados estão postos claramente, em linguagem acessível a todos.

Afirma o IPCC no sexto ciclo de avaliação científica que já se vive diante de um risco moderado de alcance de pontos de inflexão no sistema climático, e que este risco passa a ser alto para cenários de aquecimento entre 1,5 °C e 2,5 ° C. A perda de aptidão para uma influência antrópica positiva sobre a funcionalidade do sistema já é identificada pela informação científica de modo muito claro, e ela se consuma uma vez atingido aquilo que o IPCC nomina como pontos de inflexão em elementos já mapeados como chaves à funcionalidade do sistema, que de modo interconexo alçam o que é dado como o ponto de inflexão do próprio sistema.

Em abril de 2021, apenas cinco meses antes da publicação da primeira parte do AR6, Cass Sunstein⁸⁴⁵ levantaria, não sem alguma razão, a mesma interrogação que se vê sublinhada e enaltecida na primeira parte do sexto ciclo abrangente de avaliação do IPCC: o quão alta chegará a concentração de CO2 na atmosfera antes que o sistema climático atinja o seu *tipping point*, e as temperaturas passem então a subir rapidamente? Ele respondia que não se saberia com certeza. No contexto probatório que exsurge com a publicação do AR6 pelo IPCC, alguns indicativos que auxiliam a responder às indagações de Sunstein estão lançados.

Ainda no primeiro capítulo do relatório do grupo de trabalho I do AR6, ao comentar sobre os registros paleoclimáticos utilizados, o IPCC esclarece que este compilado pretérito também se presta a mostrar as variações em escala centenária a milenar, particularmente durante as eras glaciais, as quais indicavam mudanças rápidas ou abruptas da Circulação de Virada Meridional do Atlântico (a chamada AMOC) e a ocorrência de uma "gangorra bipolar" (temperatura de superfície de fase oposta e mudanças em ambos os hemisférios). Estes processos, segundo o Painel, sugeriam que instabilidades e mudanças irreversíveis no sistema climático podem efetivamente serem desencadeadas se determinados limiares críticos forem indicados

⁸⁴⁵ Introdução. SUNSTEIN, Cass R. **Averting catastrophe**: decision theory for COVID-19, climate change, and potential disasters of all kinds. New York: New York University Press, 2021.

como ultrapassados. Os arquivos de paleoclima auxiliam a comprovar também esta informação. Vários outros processos envolvendo instabilidades são então identificados nos modelos climáticos apresentados, alguns dos quais, no momento em que divulgado o primeiro relatório abrangente (agosto de 2021) foram classificados pelo IPCC como podendo estar perto de limites críticos (*critical thresholds*)⁸⁴⁶.

Afirma-se, por conseguinte que, na escalada contínua e crescente das emissões de gases de efeito estufa, a ocorrência de respostas abruptas⁸⁴⁷ e disruptivas, assim como a verificação do alcance de pontos de inflexão em componentes do sistema climático, como o derretimento da camada de gelo da Antártida e o declínio vertiginoso e rápido das florestas, não podem mais ser excluídas de qualquer prognóstico futuro de risco responsável sobre o comportamento do sistema climático. O risco de se atingir, a partir de um efeito dominó ou em cascata originado em determinados sub-componentes do sistema climático, o que a ciência-base nomina como um ponto de inflexão do próprio sistema, simplesmente não pode mais ser ignorado.

Este desenha-se como um risco identificado, mapeado e quantificado pela ciência-base das mudanças climáticas, que agora passa a aportar e nivelar as probabilidades de sua ocorrência prospectiva, as quais dependem diretamente da maior ou menor atuação mitigatória efetiva doravante empreendida pela ação humana. Reforça-se, ademais, na avaliação científica, que a ambição mitigatória realmente decisiva e hábil a evitar este cenário é aquela a ser posta em curso nesta e mais tardar na próxima década.

O risco de alcance de um ou mais pontos de inflexão do sistema climático é um risco concreto, portanto. Ele é o risco climático por excelência, porque é um risco

⁸⁴⁶ IPCC, AR6, GT I. CHEN, Deliang; ROJAS, Maisa; SAMSET, Bjørn H. (coord.). Framing, context, and methods. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap 1, p. 26. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter01.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

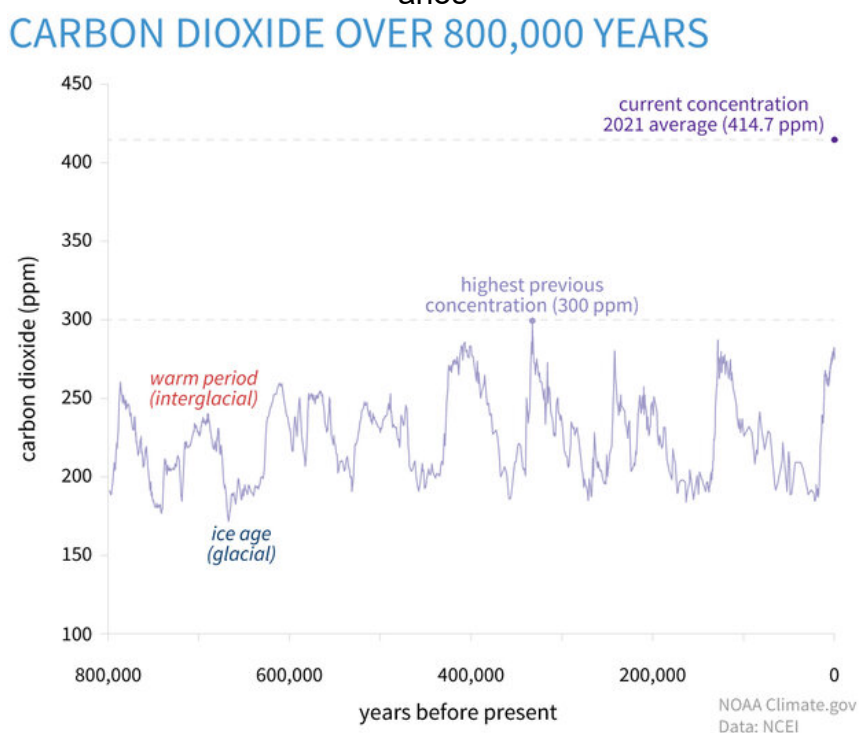
⁸⁴⁷ O Glossário do AR6, que integra o seu anexo VII, conceitua “mudança abrupta” (*abrupt change*) uma mudança no sistema que é substancialmente mais rápida do que a taxa típica das mudanças em sua história. No conceito seguinte, denomina como “mudança climática abrupta” Uma mudança abrupta em grande escala no sistema climático que ocorre durante algumas décadas ou menos, que persiste (ou prevê-se que persista) por pelo menos algumas décadas e causa impactos substanciais em sistemas humanos e/ou naturais. IPCC, AR6, GT I, Anexo VII, Glossário. MATTHEWS, J. B. R. et al. (ed.). Annex VII: glossary. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 10. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

identificado como atuando sobre a funcionalidade do sistema climático como um todo, e a sobrevivência de um quadro no qual o comportamento do sistema é abrupto e não linear. Este comportamento é um risco existencial à humanidade. Afirmou-se normativamente o dever de se proteger o sistema climático para as presentes e futuras gerações de seres humanos. Protege-se de modo efetivo quando se assegura um sistema climático que permita de modo perene a vida humana.

Reporta o IPCC, em análise comparativa, que na primeira década do século 20, as concentrações atmosféricas de CO₂ já tinham saído da faixa reconstruída de variação natural dos últimos 800.000 anos. Por outro lado, a temperatura média global da superfície e o nível do mar eram mais altos do que durante vários períodos interglaciais.

A saída da faixa de variação natural reconstruída no curso dos últimos 800.000 anos é ilustrada pelo seguinte gráfico, elaborada pelo NOAA e publicada em seu sítio eletrônico em junho de 2022:

Gráfico 4 - Concentrações de CO₂ na atmosfera ao longo dos últimos 800.000 mil anos



Fonte: Deliang Chen, Maisa Rojas e Bjørn H. Samset,⁸⁴⁸

⁸⁴⁸ Imagem extraída do sítio eletrônico do NOAA, disponível para consulta em: LINDSEY, Rebecca; DLUGOKENCKY, Ed. **Climate change**: atmospheric carbon dioxide. Washington, D.C.: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), June 23, 2022. Disponível em: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>. Acesso em: 06 set. 2022.

As projeções para o final do século 21, aliás, mostram que a temperatura média da superfície terrestre terá se movido para fora de sua faixa natural nas próximas décadas, exceto para os cenários de mitigação fortes, que deveriam ter ocorrido em 2021 e em 2022, e que não se confirmaram.

O risco de que a temperatura média possa potencialmente deixar a faixa de variações naturais reconstruída ao longo dos próximos milênios chancela, segundo o IPCC, que mudanças abruptas simplesmente não podem mais ser excluídas.⁸⁴⁹

É sobre estas bases e estimativas de maior ou menor probabilidade de alcance de pontos de inflexão, portanto, que devem ser levadas em consideração a todos os tomadores de decisões, sejam eles agentes públicos ou privados, gestores ou julgadores. O real prognóstico de futuro ao sistema climático e, por evidente, ao dano climático em curso, não findará em 2030, em 2040, nem mesmo em 2050 ou em 2100, mas é preciso realmente entender que serão as providências mitigatórias tomadas e implementadas no curso desta década e mais tardar da seguinte que definirão a trajetória das emissões futuras e, portanto, do efeito cumulativo ao quadro danoso atual sobre o sistema climático.

Não se pode mais, em sã consciência, ousar especular, portanto, uma estimativa de risco sobre o sistema climático, afirmando-se que não há, por exemplo, qualquer risco possível de ocorrência de pontos de inflexão doravante. Traduzir juridicamente o conteúdo dos relatórios científicos implica corretamente se reportar à informação científica. Se atualmente o IPCC considerada e nivela os riscos, coloca as probabilidades, ele está não só os quantificando, como estabelecendo as chances destas ocorrências. Nenhuma decisão, de qualquer esfera, pode ventilar que o risco de alcance de determinado ponto de inflexão é remoto, ou que ele simplesmente não existe. Ele já está nivelado pela informação científica habilitada pelo regime jurídico que rege as mudanças climáticas para proceder a este nivelamento, e toda a tomada de decisão, portanto, deve obrigatoriamente levar estes dados em consideração.

Nesse sentido, fixa-se que residem nas informações centrais sobre o risco de alcance da noção de *tipping point* ou ponto de inflexão do sistema climático, o conjunto

⁸⁴⁹ IPCC, AR6, GT I, Capítulo 1. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: CHEN, Deliang; ROJAS, Maisa; SAMSET, Bjørn H. (coord.). Framing, context, and methods. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap 1, p. 26. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter01.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

de dados científicos mais relevantes sobre o prognóstico de futuro possível para um sistema climático atualmente já em desequilíbrio (há dano consumado). E que é a rigor, no agora previsível alcance de um ponto de inflexão do sistema, que reside a nomenclatura científica que requer a transposição jurídica apropriada, nominando-se como dano climático futuro.

Demonstra robustamente a ciência-base sumarizada pelo AR6 que superar o patamar de aumento da temperatura em 1,5 °C, e mesmo atingir-se 2,0 °C, materializará o descumprimento de uma projeção ou estimativa que implicaria em uma trajetória de ações mitigatórias compatíveis. Estas foram traduzidas no consenso político-científico normatizado no vigente Acordo de Paris. Segundo a OMM, aliás, muito provavelmente a marca de 1,5 ° C será superada nos próximos anos ainda desta década⁸⁵⁰⁸⁵¹. A baliza da temperatura, contudo, é uma escolha de referencial que sinaliza, caso descumprida, o aumento das chances de sobrevivência do ponto de não retorno da funcionalidade do sistema climático.

A Organização Meteorológica Mundial (OMM) publicou um novo estudo⁸⁵², em maio de 2022, revelando que existe 50% de chance de a elevação da temperatura média global ultrapassar 1,5°C já nos próximos cinco anos. O relatório ainda mostra que existe 90% de chance dos anos entre 2022 e 2026 serem mais quentes do que os últimos cinco anos. Análise mais recente sobre o tema, publicada na *Communications Earth & Environment* da Nature⁸⁵³ em 25 de agosto de 2022, consigna-se que há apenas 0,1% de chance de se conseguir conter o aumento da temperatura média da superfície em 1,5 ° C, e que o patamar de aumento de 2,0 ° C tende a ser atingido, mais tardar, já em 2050.

⁸⁵⁰ WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **New climate predictions increase likelihood of temporarily reaching 1.5 °C in next 5 years**. Geneva, May 27, 2021. Disponível em: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/new-climate-predictions-increase-likelihood-of-temporarily-reaching-15-%C2%B0c-next-5>. Acesso em: 17 out. 2022.

⁸⁵¹ Em 2017, análise do Carbon Brief estimou o término do orçamento de carbono remanescente para não mais de quatro anos, o que ocorreria em 2022: CARBON BRIEF. Clear on Climate. Carbon Countdown. **Analysis: just four years left of 1.5 ° C Carbon Budget**. London, Apr. 5, 2017. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/analysis-four-years-left-one-point-five-carbon-budget>. Acesso em: 17 out. 2022.

⁸⁵² WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **Global annual to decadal climate update for 2022-2026**. Geneva, 2022. Disponível em: <https://hadleyserver.metoffice.gov.uk/wmolc/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

⁸⁵³ Íntegra da publicação disponível em: VARGAS ZEPPELLO, L. R.; RAFTERY, A. E.; BATTISTI, D. S. Probabilistic projections of increased heat stress driven by climate change. **Commun Earth Environ**, [S. l.], v. 3, n. 183, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00524-4>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43247-022-00524-4>. Acesso em: 06 set. 2022.

Neste sentido, aliás, assumindo que ocorrerá a superação do patamar de aumento de temperatura de 1,5 ° C no curso dos próximos anos, o Grupo de Trabalho II do IPCC trabalha com o conceito de “*Overshoot*”, isto é, as projeções e caminhos futuros que primeiro excedem um nível de aquecimento global especificado (geralmente 1,5°C, em mais de 0,1°C) e, em seguida, retornem a este patamar de temperatura ou abaixo desse nível novamente antes do final de um período de tempo especificado (por exemplo, antes de 2100).

Reforça o Sumário Técnico do Relatório do Grupo de Trabalho III do AR6⁸⁵⁴, que cumprir a meta de temperatura de longo prazo no Acordo de Paris, implicava uma rápida inflexão nas tendências de emissão de gases de efeito estufa e um declínio acelerado em direção ao “zero líquido”, e que isso é implausível sem ação urgente e ambiciosa em todas as escalas e setores. As atuais promessas nacionais de mitigação, segundo reforçou o IPCC no Sumário Técnico também do GT III⁸⁵⁵, são insuficientes para limitar o aquecimento a 1,5°C sem *overshoot* ou mesmo com este em um prazo limitado, e exigiriam uma aceleração dos esforços de mitigação após 2030 para provavelmente limitar o aquecimento a 2,0 ° C.

Acaso, então, não ultimadas todas as medidas mitigatórias preconizadas, no ritmo, na escala e na intensidade estipuladas pelas autoridades científicas, assume-se, de modo consciente, um risco (concreto, identificado e reputado provável) de alcance do que nomina a ciência como pontos de inflexão ou *tipping points*. Este alcance pode ocorrer em componentes vitais à dinâmica de funcionamento do sistema climático (aos pontos focais de partes da criosfera na Groelândia, no Ártico e na Antártica, da corrente do Golfo do Atlântico, da Floresta Amazônica e do *permafrost* na Sibéria, por exemplo), e ao próprio sistema climático como um todo, a partir do

⁸⁵⁴ Esta informação encontra-se na página 8 do Sumário Técnico do Relatório do GT III do AR6. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: PATHAK, Minal *et al.* (coord.). Technical summary. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change**. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 8. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

⁸⁵⁵ Esta informação encontra-se na página 14 do Sumário Técnico do Relatório do GT III do AR6. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: PATHAK, Minal *et al.* (coord.). Technical Summary. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change**. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 14. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

efeito cascata (com o incremento principalmente dos *feedbacks's* positivos) ou dominó gerado pelo colapso de um de seus subsistemas eixos.

Assume-se, ultimada esta hipótese, a superveniência de uma danosidade irreversível em desfavor do bem jurídico sistema climático, de magnitude lesiva extrema e que implica de fato tornar inviável, nas décadas e séculos vindouros, a existência humana neste Planeta.

Ora, como se reforçou desde a introdução desta escrita, e particularmente no capítulo 1, quando as informações e estimativas das pesquisas científicas finalmente aportam e recebem a devida atenção do IPCC, isso significa que um robusto conjunto de pesquisas e de informações prévias já fora realizado e estabelecido, e que o indicativo do momento temporal em que estes dados e seus levantamentos correspondentes são sumarizados em formato de Relatório científico pelo Painel, a rigor, pós-datam um compilado de pesquisas científicas anteriores.

Não seria diferente com as noções chaves para compreensão da danosidade climática futura, que orbitam sobre os conceitos científicos de mudanças climáticas abruptas, de limiares climáticos e de ponto de inflexão, em elementos do sistema climático e no próprio sistema climático. Foi, ao revés, exatamente o que se viu ocorrer com as mesmas.

Há pouco mais de vinte anos elas já passaram a ser ventiladas nos documentos e relatórios científicos, inicialmente ainda de modo incipiente e meramente estimativo. Agora, todavia, início de 2023, se mostram com outros contornos, assumem a condição de um prognóstico de alcance real e a cada dia que se passa tornam-se mais prováveis, com escalas de probabilidade estimadas e impõem, o quanto antes, sejam traduzidas e decodificadas como categoria jurídica apropriada.

Afirma agora o IPCC, em alta confiança, que as emissões contínuas de gases de efeito estufa aumentam, e muito, a probabilidade de mudanças reputadas como abruptas e potencialmente irreversíveis no sistema climático global, e detalha o AR6 em particular com respeito à contribuição do derretimento de mantos de gelo para a mudança global do nível do mar (prognóstico estabelecido já em escala de alta confiança em agosto de 2021)⁸⁵⁶.

⁸⁵⁶ IPCC, AR6, WG I, Sumário Técnico. ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 75. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

O Painel pontua que todas as mudanças observadas fornecem uma imagem coerente de um mundo cujo sistema climático segue em ritmo acelerado de aquecimento, muitos aspectos dos quais foram agora formalmente atribuídos a influências humanas, e a influência humana no sistema climático como um todo foi avaliada como inequívoca. Isto torna, segundo o Painel, praticamente certo que o aumento da temperatura global da superfície e as mudanças associadas no sistema climático podem ser limitadas apenas por meio de reduções substanciais nas emissões globais de gases de efeito estufa, e que estas reduções teriam que ter iniciado em 2020 e seguido em patamares percentuais superiores. As prescrições científicas seguem sendo, todavia, em sua análise global, descumpridas pela humanidade.

A apresentação e a discussão sobre os limiares de pontos chaves ao funcionamento do sistema climático, e do próprio sistema em seu conjunto considerado, passa, então, a ser visivelmente mais proeminente neste ciclo de avaliação científica do que em qualquer outro que o antecedeu, e que esta pesquisa se debruçou em estudar.

Ainda que o prenúncio da discussão sobre o tema fosse introduzido pelo IPCC há 20 anos (no AR3), nele se estimava que descontinuidades rápidas e em larga escala no modo de funcionamento do sistema climático só ocorreriam se o aquecimento global fosse muito superior em termos concretos⁸⁵⁷. As avaliações recentes do IPCC, no entanto, sugerem que alguns elementos de inflexão identificados já poderiam ser alcançados ainda entre 1 ° C e 2 ° C de aquecimento, o que é exatamente a situação atual.

Mesmo que o IPCC possa ter sido criticado⁸⁵⁸⁸⁵⁹ por não abordar o tema dos limiares climáticos e do próprio ponto de inflexão do sistema com a ênfase que já

⁸⁵⁷ LENTON, Timothy M. Climate tipping points too risky to bet against. *Nature*, [S. l.], v. 575, n. 7784, p. 592–595, Nov. 28, 2019. DOI:10.1038/d41586-019-03595-0.PMID31776487.

⁸⁵⁸ Ainda em 2007, quando lançava a obra “With Speed and Violence, Why Scientists Fear Tipping Points”, o jornalista Fred Pearce, autor do livro, abordava e criticava a postura contida do IPCC no trato de questões centrais ao funcionamento do sistema climático, caso de seus pontos de inflexão. Similares críticas são tecidas por Pearce na introdução do livro. PEARCE, Fred. **The last generation: how nature will take her revenge for climate change**. [S. l.]: Eden Project Books, 2007.

⁸⁵⁹ Por ocasião da divulgação do Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 °C, o conteúdo do Relatório, e a linguagem utilizada, foi objeto de críticas XXX. “Se você está esperando que o IPCC salte para cima e para baixo e acene com a bandeira vermelha, ficará desapontado”, disse Phil Duffy, presidente do *Woods Hole Research Center*. “Eles farão o que sempre fazem, que é divulgar relatórios muito cautelosos em uma linguagem extremamente desapaixonada”. MOONEY, Chris; DENNIS, Brady. The world has just over a decade to get climate change under control, U.N. scientists say. *The Washington Post*, Washington, DC, Oct. 7, 2018. Disponível em:

poderia ser trazida no AR5 nos anos de 2013 e 2014, ele o faz desde o Relatório Especial de 2018, e nos demais que o seguiram. Há agora claramente a indicação de dados e elementos relacionados aos limites além dos quais a recuperação antrópica do sistema climático, no tempo e ritmo necessários à resiliência da espécie humana, pode se tornar simplesmente impossível. Para além desta irreversibilidade de retomada antrópica, o que afirma agora o IPCC é que o sistema climático, considerado em apartado à humanidade, até irá se reacomodar de uma mudança drástica em seus componentes, evoluindo para novas espécies e criando novos ecossistemas, mas que a humanidade será uma espécie (entre tantas) que simplesmente não pode; ou melhor, não consegue a termo.

A bem de compreender as assertivas científicas que nos aportam os últimos Relatórios do Painel, e o modo como elas evoluíram, considera-se fundamental pontuar-se o histórico dos elementos e dos conceitos que lhe dão sustentação, sua análise evolutiva, e o quadro atual de conhecimento sumarizado.

É fulcral se notar, a propósito, que a tradução e decodificação jurídica da danosidade climática futura em desfavor do sistema climático, e sua associação ao conceito de ponto de inflexão ou *tipping point* , já está ocorrendo em muitos litígios climáticos apreciados ou ainda em curso em diferentes sistemas judiciais. Referências ao risco de alcance de pontos de inflexão do sistema climático são centrais nas argumentações expedidas pelos Magistrados que apreciaram ações como *Urgenda vs. Governo da Holanda* e *Neubauer vs. Governo da Alemanha* , por exemplo. Em *Urgenda* , aliás, como se verá detidamente em sequência, toda a racionalidade jurídica construída para a formação do entendimento proferido pela Suprema Corte da Holanda perpassou a análise quanto ao risco de alcance do ponto de inflexão ou não retorno do sistema, e a precaução em se evitar este alcance centralizou a fundamentação de mérito expedida pelos Magistrados holandeses.

Igualmente referências ao risco existencial humano que subjaz à aceleração do ritmo de aquecimento do sistema climático foi pontuada na manifestação da Ministra Cármen Lúcia no âmbito da ADPF 760. Ressaltou a Ministra em seu voto a sensibilidade planetária pela certeza produzida, cientificamente, de que a vida humana se compõe pela sua essência combinada com as condições do meio

ambiente. E que é a vida humana que está em risco pela possibilidade concreta de sua inviabilidade em todo o planeta⁸⁶⁰.

Portanto, robustecer a compreensão sobre estes conceitos, agregar os conhecimentos que são aportados pelo mais recente relatório abrangente do IPCC (AR6), eminentemente científicos, e promover a adequada tradução jurídica de seu conteúdo mais atual, será fundamental, doravante, ao que se espera seja também o natural incremento da judicialização da temática, entretanto, igualmente no cenário brasileiro.

4.2.3 As noções científicas de mudanças climáticas abruptas (*abrupt climate change*), limiares climáticos (*climate threshold*) e de pontos de inflexão (*tipping points*) em componentes vitais ao funcionamento do sistema climático

Ainda em 1987, uma primeira abordagem sobre mudanças potencialmente abruptas nos sistemas que sustentam a vida humana na Terra, em razão especificamente das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, já era feita. Em uma publicação da *Nature*⁸⁶¹ datada de 09 de julho daquele ano, o Professor Wally Broecker da Universidade de Columbia alertava que os dados de Paleoclima por ele estudados sugeriam que o sistema climático da Terra não necessariamente responderia, em registros históricos passados, a forças exógenas de uma maneira suave, lenta e gradual. Em vez disso, aduzia Broecker que o mesmo poderia responder em saltos bruscos e abruptos de comportamento, os quais envolveriam reorganizações em grande escala do sistema como um todo, e que isto já ocorrera em janelas temporais pretéritas enxutas.

Na década seguinte, precisamente em janeiro de 1998, era publicada nos Estados Unidos uma revisão da literatura científica sobre o conceito de “surpresa

⁸⁶⁰ Íntegra do voto da Ministra Cármen Lúcia proferido nos autos da ADPF 760 em trâmite no Supremo Tribunal Federal pode ser consultada em: BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF 760 nº Distrito Federal**. Requerentes: Partido Socialista Brasileiro – PSB e Rede Sustentabilidade. Relatora: Ministra Cármen Lúcia. 11 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/noticiaNoticiaStf/anexo/VOTOADPF760.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2022.

⁸⁶¹ BROECKER, Wallace S. Unpleasant surprises in the greenhouse? *Nature*, [S. l.], v. 328, n. 6126, p. 123-126, July 1987 DOI:10.1038 / 328123a0. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/328123a0> Acesso em: 08 dez. 2021.

climática”⁸⁶². O Estudo fora encomendado pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos, e era conduzido pelo Laboratório Nacional Argonne, sediado no Estado do Illinois. O texto trabalhava o conceito científico de surpresa, os graus e categorias de surpresas e alguns exemplos concretos. Respostas a fenômenos nominados como “surpresas” eram trabalhadas em perspectivas de probabilidades, as quais deveriam orientar os processos de tomada de decisão. Métodos para incorporar o conceito de surpresas na modelagem prospectiva sobre padrões climáticos eram então sugeridos, e o relatório finalizava ainda ilustrando os possíveis cenários futuros (“*outcomes*”), e os custos associados a uma ação antecipatória aos mesmos.

Dois anos após, em março de 2000, era publicada a primeira edição da obra de Malcolm Gladwell, intitulada “*The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*”⁸⁶³. O livro em si não aborda como foco específico de análise as mudanças climáticas, tampouco pode ser considerada uma obra científica, em sua essência. Concentra-se com ênfase nas interações humanas e sociais, suas dinâmicas de funcionamento, mas é lembrado como o texto que introduz na linguagem corrente o termo “*tipping point*”, e é invariavelmente citado nos estudos e relatórios científicos que especificamente se utilizam da expressão no âmbito das mudanças climáticas antropogênicas e na análise da funcionalidade do sistema climático.

Malcolm utiliza a expressão *tipping point* ou ponto de inflexão para descrever principalmente fenômenos sociais e comportamentais, e nomina o ponto de inflexão como um determinado momento a partir do qual uma ideia ou comportamento cruzaria um limiar (*threshold*), e passaria a se disseminar com uma velocidade extraordinária e, por essa razão, incontrolável. O ponto de inflexão ou *tipping point*, então, sugere a noção do instante em que o ritmo de dissipação de um fenômeno muda sensivelmente, e assume uma velocidade acelerada, quando comparada à velocidade de mudança anterior.

No âmbito da ciência-base sobre mudanças climáticas, o primeiro relatório do IPCC a mencionar o tema foi o AR3, de 2001, apenas um ano após a publicação do livro de Malcom, e particularmente no Grupo de Trabalho II (Impactos, Adaptação e

⁸⁶² GLANTZ, M. H. *et al.* **Exploring the concept of climate surprises**. A review of the literature on the concept of surprise and how it is related to climate change. Washington, DF: Department of Energy, Office of Energy Research, 1998. Disponível em: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/30/012/30012081.pdf?r=1&r=1. Acesso em: 08 dez. 2021.

⁸⁶³ GLADWELL, Malcolm. **The tipping point**. How little things can make a big difference. Boston: Little, Brown and Company, 2000.

Vulnerabilidade). Na oportunidade, contudo, ainda não se referia tecnicamente à expressão ponto de inflexão (tipping point), mas apenas introduzia-se uma breve discussão sobre o que se consignava como "descontinuidades em grande escala" que teriam o "potencial de desencadear mudanças em grande escala em sistemas terrestres"⁸⁶⁴. Um dos autores do capítulo que trabalhara a temática era o cientista alemão Hans Joachim Schellnhuber⁸⁶⁵, para quem o comportamento do sistema climático sempre deveria ter sido discutido e estudado como não linear ou de evolução incremental, mas, ao revés, sujeito a mudanças abruptas e repentinas, que em um curto espaço de tempo eram hábeis a promover drásticas mudanças⁸⁶⁶. Na ocorrência de mudanças abruptas e não lineares, consoante Schellnhuber, faleceria controle hábil a conter o ritmo das alterações prospectivas.

Schellnhuber acabaria dirigindo a concepção do Instituto Potsdam para Pesquisa de Impacto Climático, mundialmente conhecido como PIK, com sede na Alemanha e responsável por desenvolver inúmeros estudos e análises científicas sobre a temática dos pontos de inflexão do sistema climático⁸⁶⁷ e de pesquisas correlatas sobre a definição científica da identificação e do mapeamento das chamadas fronteiras planetárias.

O marco científico de identificação sobre quais seriam os pontos ou elementos chaves para uma potencial análise de inflexão do sistema climático, e que por isso deveriam receber especial atenção e contínuo monitoramento pela comunidade científica é identificado no artigo de autoria dos cientistas Timothy M. Lenton, Hermann Held, Elmar Kriegler, Jim W. Hall, Wolfgang Lucht, Stefan Rahmstorf, e do próprio Hans Joachim Schellnhuber. Ele seria publicado em fevereiro

⁸⁶⁴ IPCC, AR3, 2001, GT II. McCARTHY, James J. *et al.* (ed.). **Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

⁸⁶⁵ Confira-se: MOSSMAN, Kaspar. Profile of Hans Joachim Schellnhuber. **PNAS**, [S. l.], v. 105, n. 6, p. 1783-1785, Feb. 12, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0800554105>. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/105/6/1783>. Acesso em: 08 dez. 2021.

⁸⁶⁶ No mesmo sentido, confira-se: KERR, Richard A. Confronting the bogeyman of the climate system. **Science**, [S. l.], v. 310, p. 432, 2005.

⁸⁶⁷ Íntegra disponível para consulta em: WUNDERLING, Nico *et al.* Interacting tipping elements increase risk of climate domino effects under global warming. **Earth System Dynamics**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 601–619, 2021. DOI:10.5194/esd-12-601-2021. Disponível em: <https://www.pik-potsdam.de/en/news/latest-news/tipping-elements-can-destabilize-each-other-leading-to-climate-domino-effects>. Acesso em: 08 dez. 2021.

de 2008 na PNAS, a *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, com o título "*Tipping elements in the Earth Climate System*".

Ao introduzirem o termo "elemento de inflexão", os pesquisadores iniciam comentando que algumas avaliações científicas anteriores⁸⁶⁸ já teriam definido⁸⁶⁹ uma "mudança climática abrupta" como ocorrendo "quando o sistema climático é forçado a cruzar algum limiar, desencadeando uma transição para um novo estado em uma taxa de mudança determinada pelo próprio sistema climático e mais rápida do que a própria causa".

Asseveraram que o termo "ponto de inflexão" comumente se refere a um limite crítico no qual uma pequena perturbação pode alterar qualitativamente o estado ou desenvolvimento de todo um sistema complexo, como seria o caso do sistema climático. Introduzem então o termo "elementos de inflexão" para descreverem e identificarem determinados componentes em grande escala do sistema climático que poderiam passar por um ponto de inflexão.

Esses elementos mereceriam especial atenção, pelo efeito cascata ou dominó que seriam hábeis a desencadear, e com isto provocar mudanças substanciais nos demais, alçando uma repercussão de alcance total ao sistema climático. Avaliavam os pesquisadores criticamente os potenciais elementos de inflexão relevantes para a abordagem no sistema climático sob forçamento antropogênico. Referiam, ainda, que uma elucidação especializada seria usada para ajudar a classificar a sensibilidade do sistema climático ao aquecimento global e as incertezas sobre os mecanismos físicos subjacentes. Em desfecho, explicavam como, em princípio, sistemas de alerta precoce poderiam ser estabelecidos para detectar a proximidade de alcance de alguns pontos de inflexão.⁸⁷⁰

O IPCC, em seu quarto ciclo de avaliação científica, passara a formalmente adotar uma definição científica de ponto de inflexão (*tipping point*). Para embasar seu conceito, foi acolhido um relatório científico publicado em 2002 e liderado pelo

⁸⁶⁸ RAHMSTORF S. In: STEELE, J.; THORPE, S.; TUREKIAN, K. (ed.). **Encyclopedia of ocean sciences**. Academic, London, 2001. p 1– 6.

⁸⁶⁹ NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Abrupt climate change: inevitable surprises**. Washington, DC: The National Academies Press, 2002. DOI:<https://doi.org/10.17226/10136>; ALLEY, R. B. Abrupt climate change. **Science**, [S. l.], n. 299, p. 2005–2010, 2003; RIAL, J. A. *et al.* Nonlinearities, feedbacks and critical thresholds within the earth's climate system. **Clim Change**, [S. l.], n. 65, p. 11–38, July 2004.

⁸⁷⁰ LENTON, Timothy M. *et al.* Tipping elements in the Earth's climate system. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 105, n. 6, p. 1786-1793; Feb. 07, 2008, DOI:10.1073/pnas.0705414105.

cientista da Penn State University, o Professor Richard Alley. Encomendado pelo Conselho de Pesquisa Nacional dos Estados Unidos, a publicação de Alley era intitulada “*Abrupt Climate Change – Inevitable Surprises*”⁸⁷¹, e destacava que os registros climáticos dos últimos 100.000 anos indicavam claramente que o sistema climático já passara por mudanças periódicas – e frequentemente extremas –, às vezes em apenas uma década ou menos.

As causas das mudanças climáticas abruptas ainda não haviam sido claramente estabelecidas, destacava o texto, mas o desencadeamento de eventos em cadeia provavelmente seria o resultado de múltiplos processos conexos. O Relatório então pedia por ações para desenvolver sistemas de alerta eficazes sobre as mudanças abruptas esperadas ao sistema climático, para ajudar a antecipar futuras mudanças repentinas e buscar reduzir seus impactos negativos.

No AR4, o IPCC fixaria o seguinte conceito para mudança climática abrupta, deixando claro, desde então, que o termo se associa ao sistema climático como um todo:

Tecnicamente, uma mudança climática abrupta ocorre quando o sistema climático é forçado a cruzar algum limiar, desencadeando uma transição para um novo estado a uma taxa determinada pelo próprio sistema climático e mais rápida do que a causa.

A definição do IPCC em seu quinto relatório de avaliação (AR5), forneceria ainda mais detalhes na conceituação do termo mudança climática abrupta:

Definimos mudança climática abrupta como uma mudança em grande escala no sistema climático que ocorre ao longo de algumas décadas ou menos, persiste (ou prevê-se que persista) por pelo menos algumas décadas e causa interrupções substanciais nos sistemas humanos e naturais.

Acolhia e reportava o IPCC, no curso de seus Relatórios, a possibilidade de que o funcionamento e modo normal de resposta lenta e condicionada por inércia do sistema climático poderia de fato ser alterado para um padrão de comportamento de resposta e reação não lentos, e sim abruptos e repentinos (não lineares). Isso seria uma preocupação particularmente central em razão da dependência da resiliência da

⁸⁷¹ NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Abrupt climate change**: inevitable surprises. Washington, DC: The National Academies Press, 2002. DOI:<https://doi.org/10.17226/10136>.

espécie humana às mudanças ocorridas no sistema climático estar lastreada na premissa de que a capacidade humana em poder acompanhar as mudanças é conservada e mantida quando elas se dão de modo lento, gradual e contínuo, possibilitando os ajustes de adaptação a termo. Entende-se que a humanidade conseguiu, aos percalços, acompanhar as mudanças climáticas antropogênicas que já ocorreram no último século e meio porque, até agora, elas foram lentas, graduais e predominantemente lineares.

Uma tônica ainda mais proeminente ao tema passa a ser dada pelo IPCC no início do atual ciclo de avaliação científica que está em desfecho. No Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 ° C, publicado em outubro de 2018, ainda que a temática precípua da publicação tenha sido evidenciar as significativas diferenças que representariam a manutenção do aumento da temperatura no patamar mais ambicioso acordado em Paris, não se deixou de pontuar sobre o quanto a superação dos patamares acordados implica o aumento dos riscos climáticos identificados, entre eles os constantes da estrutura de razões para preocupação.

O termo ponto de inflexão seria, aliás, definido pelo Glossário do Relatório Especial como um nível de mudança nas propriedades do sistema além do qual o sistema se reorganiza, muitas vezes de forma abrupta, e não retorna ao estado anterior se os impulsionadores da mudança não são abatidos. Para o sistema climático, segundo o Painel, se refere a um limiar crítico quando o clima global ou regional muda de um estado estável para outro estado estável distinto. Em seguimento, o Glossário remete à pesquisa de ponto de inflexão diretamente ao termo irreversibilidade.

No Relatório Especial de 2018 um estado perturbado de um sistema dinâmico (caso do sistema climático) é definido como irreversível em uma determinada escala de tempo, se a escala de tempo de recuperação deste estado devido a processos naturais é substancialmente maior do que o tempo que levou o sistema a atingir este estado considerado perturbado. O conceito de irreversibilidade, portanto, remete ao conceito de *tipping point*, e a noção de *tipping point*, por sua vez, a de irreversibilidade.

Após a publicação do Relatório Especial de Aquecimento de 1,5 ° C, em novembro de 2019 (corrigido em abril de 2020), Timothy Lenton, Stefan Rahmstorf, Katherine Richardson, Will Steffen e Hans Joachim Schellnhuber, publicariam novo

artigo na *Nature* sobre o tema, nominado *Climate Tipping Points: to risk to be against.*”. Nele, então sumarizariam os pesquisadores que:

Em nossa opinião, a emergência mais clara seria ser se estivéssemos nos aproximando de uma cascata global dos pontos de inflexão que levam a um novo estado climático de ‘estufa’, menos habitável. Em nossa opinião, as evidências de alcance dos tipping points em elementos do sistema climático, por si só, já sugeriria que estamos em um estado de emergência planetária: tanto o risco quanto a urgência da situação são agudas.⁸⁷²

Argumentam, para tanto, que o tempo de intervenção para evitar o que consideram como ponto de inflexão do sistema já poderia ter encolhido em direção a zero, enquanto o tempo de reação humana na busca de atingir emissões líquidas zero seria de trinta anos, no máximo. E finalizam decretando:

Portanto, podemos já ter perdido o controle do que acontece. Uma graça salvadora é que a taxa na qual o dano se encaminha ao ponto de inflexão- e, portanto, o risco apresentado - ainda pode estar sob nosso controle, mas isto também até certo ponto. A estabilidade e resiliência do nosso planeta estão em perigo.⁸⁷³

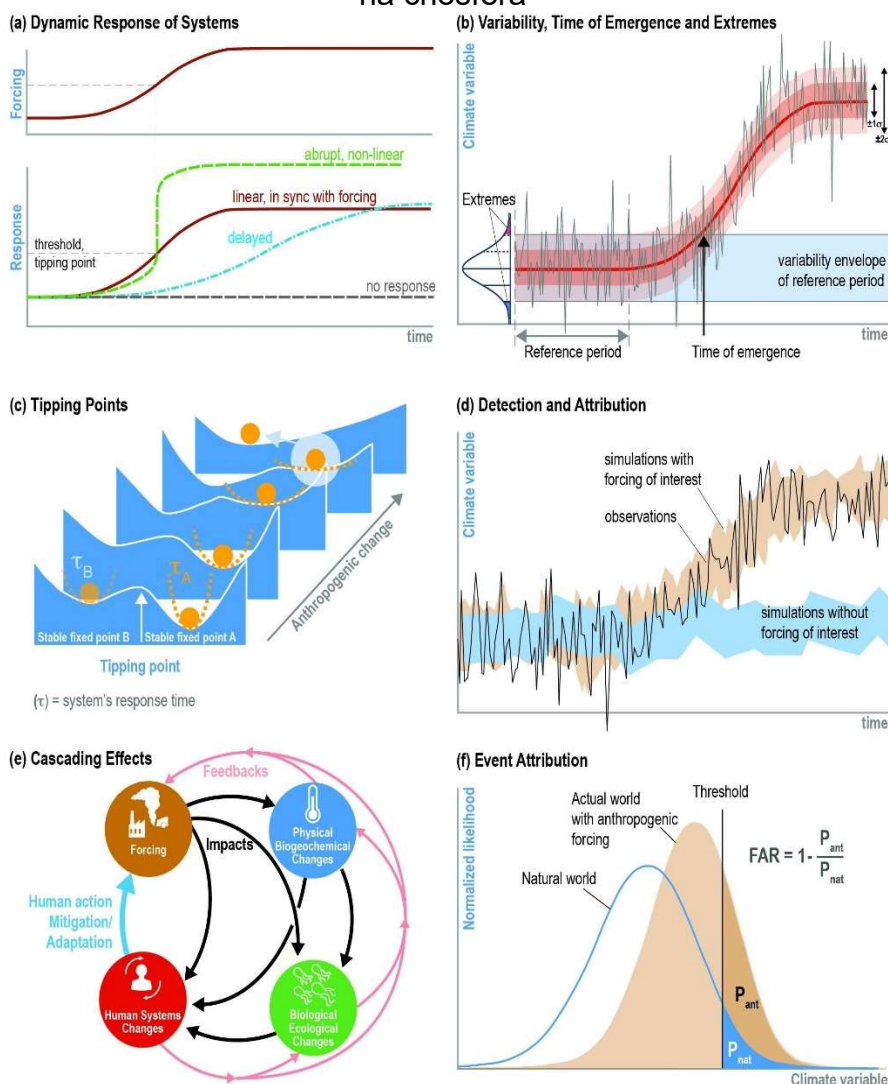
No mesmo ano de 2019, seria publicado o Relatório Especial sobre Criosfera e Oceanos de agosto⁸⁷⁴, e nele o IPCC apresentaria um conjunto de gráficos explicativos sobre as dinâmicas de resposta de sistemas complexos como é o sistema climático, demonstrando as diferenças entre uma dinâmica linear, gradual e lenta de resposta à perturbação humana, e uma dinâmica em que superado um limiar ou ponto de inflexão do sistema, se verificaria a ocorrência da chamada resposta abrupta e não-linear, na qual o tempo das mudanças é deveras acelerado:

⁸⁷² LENTON, Timothy *et al.* Climate tipping points too risk to be agaisnt. **Nature**, [S. l.], v. 575, n. 7784, p. 592–595, Nov. 28, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>. Acesso em: 07 set. 2022.

⁸⁷³ NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Abrupt climate change: inevitable surprises. Washington, DC: The National Academies Press, 2002. DOI:<https://doi.org/10.17226/10136>; ALLEY, R. B. Abrupt climate change. **Science**, [S. l.], n. 299, p. 2005–2010, 2003; RIAL, J. A. et al. Nonlinearities, feedbacks and critical thresholds within the earth's climate system. *Clim Change*, [S. l.], n. 65, p. 11–38, July 2004.

⁸⁷⁴ ABRAM, Nerilie; GATTUSO, Jean-Pierre; PRAKASH, Anjal. Framing and context of the report. PÖRTNER, Hans et al. (ed.). **IPCC special report on the ocean and cryosphere in a changing climate**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 73–129. Disponível em: https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-1-framing-and-context-of-the-report/1-3time-scales-thresholds-and-detection-of-ocean-and-cryosphere-change/ipcc-srocc-ch_1_1-e1574938357439/. Acesso em: 24 out. 2021.

Gráfico 5 - Esquema dos principais conceitos associados às mudanças no oceano e na criosfera



Fonte: Nerilie Abram, Jean-Pierre Gattuso e Anjal Prakash. ⁸⁷⁵

No relatório da ciência-base do Grupo de Trabalho I de agosto de 2021, o IPCC conceitua mudança climática abrupta de modo idêntico ao AR4 e ao AR5, e denomina uma mudança climática abrupta como uma mudança em grande escala no sistema climático que ocorre ao longo de algumas décadas ou menos, persiste (ou deverá persistir) por pelo menos algumas décadas e causa impactos substanciais na vida humana e/ou nos sistemas naturais.

⁸⁷⁵ ABRAM, Nerilie; GATTUSO, Jean-Pierre; PRAKASH, Anjal. Framing and context of the report. PÖRTNER, Hans et al. (ed.). **IPCC special report on the ocean and cryosphere in a changing climate**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 72. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2022/03/03_SROCC_Ch01_FINAL.pdf. Acesso em: 07 set. 2022.

Além de uma metodologia própria à definição de eventos considerados como de baixa probabilidade, porém de elevados impactos, o Relatório da ciência-base (Grupo de Trabalho I) em 2021 também abarcaria a definição de parâmetros para as noções de mudanças abruptas, pontos de inflexão e surpresas.

Uma mudança abrupta é definida no atual Relatório⁸⁷⁶ como uma mudança que ocorre substancialmente mais rápida do que a taxa de mudança na história recente do componente afetado de um sistema. Em alguns casos, a mudança abrupta ocorre porque o estado do sistema realmente se torna instável, de modo que a taxa subsequente de mudança é independente do forçamento. Refere-se a esta classe de mudança abrupta como um ponto de inflexão, definido como um limiar crítico além do qual um sistema se reorganiza, muitas vezes de forma abrupta e/ou irreversível. Algumas das mudanças climáticas abruptas e pontos de inflexão climáticos discutidos no relatório poderiam ter respostas climáticas locais severas, como temperaturas extremas, secas, incêndios florestais, perda de manto de gelo e colapso da circulação termohalina (o nome dado à circulação oceânica global, ou 'CTG').

Explica-se no atual ciclo de avaliação o IPCC que muitos elementos da humanidade e dos ecossistemas operam em uma zona climática considerada adequada selecionada naturalmente ou por partes interessadas considerando as condições climáticas esperadas. No entanto, à medida que as mudanças climáticas movem as condições para além dos intervalos esperados, elas podem cruzar um "limiar" climático – um nível além do qual há mudanças graduais no comportamento do sistema ou impactos abruptos, não lineares e potencialmente irreversíveis⁸⁷⁷.

Segundo o Painel, os limiares climáticos podem ser associados a níveis de tolerância natural ou estrutural. Limiares naturais, por exemplo, incluem condições de calor e umidade acima das quais os humanos não podem regular suas temperaturas

⁸⁷⁶ IPCC, GT I, AR6, Capítulo 1. CHEN, Deliang; ROJAS, Maisa; SAMSET, Bjørn H. (coord.). Framing, context, and methods. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap 1, p. 75. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter01.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

⁸⁷⁷ IPCC, AR6, Grupo de Trabalho I, Capítulo 12, Pergunta Frequente 12.2: O que são os limiares climáticos e por que eles são importantes? Íntegra do capítulo disponível em: RANASINGHE, R. *et al.* Climate change information for regional impact and for risk assessment. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap. 12. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter12.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

internas através do suor, durações de seca que aumentam a competição entre as espécies e temperaturas de inverno que são letais para pragas ou espécies de vetores portadores de doenças. Os limites estruturais incluem limites projetados de sistemas de drenagem, velocidades de vento extremas que limitam a operação de estruturas como turbinas eólicas, a altura das infraestruturas de proteção costeira, e os locais de infraestrutura de irrigação ou instalações de abrigo de ciclones tropicais.

Reforça o IPCC que se o aquecimento do sistema climático exceder, nas décadas vindouras, a faixa muito provável avaliada para um determinado cenário de emissões, mudanças globais e regionais em muitos aspectos do sistema climático, também excederiam seus intervalos muito prováveis avaliados. Esses resultados de alto aquecimento de baixa probabilidade estão associados a impactos potencialmente muito grandes, como por meio de ondas de calor ainda mais intensas e frequentes e fortes precipitações, e altos riscos para sistemas humanos e ecológicos, especialmente para cenários de altas emissões de gases de efeito estufa.

Resultados de baixa probabilidade e alto impacto podem ocorrer em escalas globais e regionais, mesmo em âmbito global em aquecimento dentro da faixa muito provável para um determinado cenário de emissões de GEE. A probabilidade da ocorrência deste perfil de eventos, de baixa estimativa de ocorrência, porém de resultados de alto impacto aumenta com níveis mais altos de aquecimento global.

Além dos conceitos de mudanças abruptas, de limiares e de *tipping points*, o AR6 ainda aborda o termo científico “caótico” (*chaotic*), para descrever um sistema dinâmico como o sistema climático, governado por equações determinísticas não mais lineares, e que pode apresentar comportamento errático ou caótico no sentido de que mudanças muito pequenas no estado do sistema no tempo levam a grandes e aparentemente imprevisíveis mudanças em sua evolução temporal. Tal comportamento caótico limitaria sobremaneira até mesmo a previsibilidade do estado de um sistema dinâmico não linear em tempos futuros específicos⁸⁷⁸.

O que, em suma, está posto no mais atual ciclo abrangente de avaliação científica publicado pelo IPCC, o AR6, é a afirmação categórica de que agora existe

⁸⁷⁸ O termo Caótico (*chaotic*) consta do Glossário do AR6 do Grupo de Trabalho I do IPCC, divulgado em 09 de agosto de 2021, consta no Anexo VII do Relatório. MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 18-19. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

uma pequena e limitada janela temporal para que a humanidade consiga evitar a perda da própria capacidade antrópica de restabelecer, de modo suficiente, a funcionalidade do sistema climático compatível com a vida da espécie humana. É exíguo o prazo para se evitar a sobrevinda de um cenário de mudanças abruptas, repentinas e não lineares no sistema climático, quadro que se avizinha e que seria catastrófico a todos os componentes do sistema, incluindo a biosfera⁸⁷⁹, seres vivos, humanos e não humanos.

Muitas das mudanças já observadas nos componentes do sistema climático, detalha o Painel na avaliação de agosto de 2021, não têm precedentes em milhares de anos. A evidência científica mostrou que as últimas quatro décadas foram as mais quentes já registradas desde 1850-1900, e que as taxas de concentração de dióxido de carbono são as mais altas em 2 milhões de anos. Esses padrões, segundo o IPCC, podem continuar a aumentar e, pior, a se acelerar acaso não implementada uma redução rápida, drástica e sustentada das emissões de gases de efeito estufa. Em particular, destacam os Painelistas, está a redução da capacidade de absorção de carbono pelos sumidouros de carbono marinhos e terrestres devido à maior concentração de carbono na atmosfera.

O AR6, então, apresentou em formato de tabela gráfica os potenciais pontos de inflexão em elementos do sistema climático. É uma das tabelas chaves apostas pelo Relatório do Grupo de Trabalho I do IPCC, e ela precisa estar bem compreendida também pelos operadores jurídicos.

Nela, o Painel sumariza suas conclusões sobre as evidências e sobre as maiores e menores probabilidades de alcance de pontos de inflexão em cada um dos itens. Alguns deles com uma perspectiva mais próxima, já provável em cenários de aquecimentos menores, e outros ainda considerados, em 2021, mais longínquos.

Sobre o degelo do *permafrost*, por exemplo, em contraste com o AR5, mais modelos de sistema usados pelo AR6 agora incluem alguns processos de degelo do *permafrost*. O AR6 projeta agora que para cada grau de aquecimento, o *permafrost* provavelmente emitirá cerca de 18 gigatoneladas adicionais de carbono (GtC) até

⁸⁷⁹ Pesquisa publicada na Science em abril de 2022 revelou que a maioria dos animais marinhos não pode perder muito mais do que 50% de seu habitat – além desse número, uma espécie entra em declínio irreversível. Nos piores cenários de emissões, as perdas seriam equivalentes às cinco piores extinções em massa da história da Terra. PENN, Justin; DEUTSCH, Curtis. Avoiding ocean mass extinction from climate change. *Science*, [S. l.], v. 376, n. 6592, p. 524-526, Apr. 28, 2022. DOI: 10.1126/science.abe9039.

2100 (com uma faixa de incerteza de 3 a 41 GtC) na forma de CO₂, atingindo uma liberação total de 240 GtC de CO₂ no século 21 sob um cenário futuro de altas emissões. Isso representa, considerando que as emissões antrópicas estão atualmente em torno de 10 GtC de CO₂ por ano, que as emissões liberadas do *permafrost* representariam anos extras das emissões atuais por grau de aquecimento.

O Painel também aponta várias partes da criosfera da Terra (locais dominados por gelo, incluindo mantos de gelo, gelo marinho e mesmo o *permafrost*) que são descritos pelo AR6 como já apresentando pontos de inflexão, eventos abruptos ou mudanças irreversíveis. O manto de gelo da Antártica Ocidental (denominado WAIS) é listado pelo AR6 como um elemento potencial de atingir seu ponto de inflexão, com a possibilidade de mudança abrupta e irreversível. No entanto, embora alguns estudos encontrem um ponto de inflexão potencial em 1,5° a 2 ° C e muitos estudos encontrem perda total da WAIS cometida em 2 ° C e 3 ° C, o AR6 afirma em seu resumo que há evidência ainda limitada de irreversibilidade total para os cenários de aumento da temperatura que consigam ficar abaixo de 3,0° C. Ainda não haveria estudos suficientes disponíveis para se ter certeza absoluta do que o Painel considera como o tombamento total da WAIS. Quanto às bacias subglaciais na Antártica Oriental (incluindo as bacias Wilkes e Aurora), o IPCC reforça que elas experimentam alguma perda abaixo de 3,0° C, e provavelmente alcançam o colapso total caso o aumento da temperatura até 2100 seja entre 3 ° C e 5 ° C.

Nos cenários com emissões mais altas previstos, os sumidouros de carbono começam a lutar - o oceano pode dissolver menos CO₂ em temperaturas mais altas, e as secas e o excesso de calor tropical limitam o crescimento extra das plantas - então a proporção de emissões humanas que eles absorvem começa a cair, chegando a apenas em torno de 38% a 44% nos cenários de alta emissão apresentados. Isso reduz o orçamento global de carbono disponível para um determinado nível de aquecimento e, portanto, também atua como um *feedback* positivo.

O declínio em particular do bioma amazônico, um dos elementos chaves de sustentação do sistema climático, também é reportado em detalhes pelo Relatório de agosto de 2021. Detalha-se que a seca e o aquecimento regional, em conjunto com o uso humano da terra e desmatamento podem levar a floresta amazônica além dos limites de resiliência e levar à perda generalizada de sua condição de floresta tropical,

lhe falecendo, entretanto, condições para gerar sua própria chuva e umidade típicas.

As observações já mostram um aumento na mortalidade de árvores e um declínio na aptidão de sumidouro de carbono da floresta. O monitoramento descrito está detectando incêndios de proporções ainda maiores, e a duração da temporada de incêndios aumentou fortemente em toda a América do Sul, embora o Painel destaque que isso também tenha sido associado a mudanças contínuas no uso da terra. Sugere-se que o risco de colapso e não retorno da floresta já está acima do indetectável. As projeções da geração mais recente de modelos climáticos (CMIP6) e avaliação do Grupo de Trabalho I do IPCC Sexto Relatório de Avaliação sugerem seca na região da floresta amazônica, especialmente durante os meses de junho, julho e agosto, sendo que esta aumenta com a temperatura global e cenários mais elevados de emissões. Uma nova compreensão mostra que o papel da vegetação atuará para exacerbar essa secagem, reduzindo a quantidade de água evaporada das folhas sob níveis mais altos de CO₂. Para níveis de aquecimento mais altos, o Relatório mostra que a área queimada aumenta acentuadamente com o aquecimento, independentemente do cenário futuro.

Os níveis de risco para o alcance do limiar do bioma amazônico como um todo são postos como indetectável a moderado se o aumento ficasse em apenas 1°C (0,8-1,5), mas aponta-se como risco moderado a alto no caso de o aumento atingir 2°C (1,5-3), e como risco de ponto de inflexão alto a muito alto em um cenário de aquecimento até 3°C (2,5-4).

Após a publicação do relatório do Grupo de Trabalho I do IPCC, em 09 de agosto de 2021, tampouco se pode ignorar que dados e pesquisas sobre os elementos de inflexão seguiram sendo reportados pela comunidade científica⁸⁸⁰ até a presente data, agregando-se elementos atualíssimos que não só corroboram, mas indicam a piora na aceleração das observações sumarizadas em agosto do ano passado. Apenas um mês após a publicação do GT I do AR6, em setembro de 2021, no periódico *Bioscience*⁸⁸¹, a comunidade científica responsável pelo impulso inicial às declarações de emergência climática reafirmou que a velocidade das mudanças é

⁸⁸⁰ WUNDERLING, Nico *et al.* Global warming overshoot increase risk of triggering climate tipping point and cascade effects. **Nature Articles**, [S. l.], Apr. 2022. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1418830/>.

⁸⁸¹ RIPPLE, William J. *et al.* World scientists' warning of a climate emergency 2021. **BioScience**, [S. l.], v. 71, n. 9, p. 894–898, Sep. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biab079>.

essencial enquanto baliza da resiliência humana e que a mesma segue acelerando-se desde que retomadas as atividades com a melhora da Pandemia.

Em duas recentes publicações (em 01 de agosto de 2022⁸⁸² e a seguinte em 09 de setembro de 2022⁸⁸³), Timothy Lenton, juntamente com as principais referências científicas mundiais em matéria de pontos de inflexão do sistema climático revisitam o estado da arte de conhecimento científico sobre o tema.

No texto de agosto de 2022 Timothy Lenton e os demais autores reforçam que, no momento atual e diante das evidências, uma gestão prudente de risco em matéria de cenários prospectivos sobre as mudanças climáticas necessariamente deve incluir análise sobre os piores cenários, e que um cenário de colapso e de extinção humana em razão das mudanças climática segue sendo um tema com baixa informação e pesquisa científica disponível, se comparado aos demais temas. Colocar, por conseguinte, a questão dos pontos de inflexão como pauta prioritária da agenda de pesquisas sobre o sistema climático seria urgente e fundamental.

No desfecho da publicação de agosto, os pesquisadores pontuaram a necessidade de elaboração de um relatório especial pelo IPCC específico sobre os pontos de inflexão, como forma de auxiliar aos tomadores de decisões (públicas e privadas) sobre o risco climático relacionado a estes elementos. Aduziram que em matéria de pesquisa científica sobre mudanças climáticas, os pontos de inflexão e seu conhecimento sobre eles são as informações mais importantes que precisam ser detalhadas e exploradas no momento atual, justamente pelo exíguo prazo que a ciência reporta como possível de se evitar a sobrevivência dos mesmos.

Na publicação de 09 de setembro de 2022, Lenton e os demais autores revisitaram desde os primeiros estudos sobre o tema em 2008, mapeando e complementando novos elementos de inflexão identificados no sistema climático (que agora totalizam 16), e detalhando o estágio em que se encontram em relação a seus próprios limites de não retorno. Asseveram que os pontos de inflexão climáticos devem ser compreendidos como condições além das quais as mudanças em uma parte do sistema climático se tornam auto perpetuantes. É dizer, são compreendidas como mudanças que seguirão ocorrendo mesmo que cessada a causa da

⁸⁸² KEMP, Luke *et al.* Climate endgame: exploring catastrophic climate change scenarios. **PNAS**, [S. l.], v. 119, n. 34, 2022. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2108146119>. Acesso em: 02 dez. 2022.

⁸⁸³ ARSMTRONG, David Mckay *et al.* Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points. **Science**, [S. l.], v. 377, n. 6611, Sep. 9, 2022. DOI: 10.1126/science.abn7950.

perturbação. Essas mudanças levam a impactos abruptos, irreversíveis e com catastróficas implicações para a humanidade. A análise apresentada indica que mesmo que o aquecimento global ficasse por volta de 1°C, um limite que já foi atualmente ultrapassado, ele já é indicativo do risco de desencadear alguns pontos de inflexão.

Manter o aquecimento global entre 1,5°C e 2°C - o objetivo apostado pelo Acordo de Paris -, segundo os autores, pode significar exceder as melhores estimativas para sete dos pontos de inflexão indicados, causando por exemplo a perda de geleiras de montanhas e a interrupção das principais correntes oceânicas. Segundo estimam, o sistema climático já teria deixado um estado considerado padrão quando transpôs a marca de um grau de aquecimento, já que cinco pontos de inflexão climáticos se tornam possíveis além desse ponto na avaliação feita.

A 1,5° C de aquecimento médio, o que afirmam como certo que se passará em algum momento da década de 2030, quatro dos pontos de inflexão indicados se tornam prováveis e mais cinco se tornam possíveis. Esses resultados fornecem, segundo os autores, forte apoio científico para cortes urgentes e rápidos de emissões de gases de efeito estufa, alinhados com a meta do Acordo de Paris de 1,5°C, circunstância que minimizaria, ao menos, a probabilidade de desencadear ainda mais pontos de inflexão climáticos. Apontam, no entanto, que vários pontos de inflexão ainda são possíveis ou mesmo prováveis nesse nível de aquecimento (1, 5 ° C), alguns dos quais podem resultar em aumento substancial do nível do mar e em perturbação ecológica para centenas de milhões de pessoas, provavelmente exigindo programas de adaptação ainda mais substanciais do que os atuais. Sintetizam afirmando que o aquecimento adicional e a probabilidade de passar por mais pontos de inflexão serão determinados precipuamente pela rapidez com que serão ou não cortadas as emissões de gases de efeito estufa nos próximos anos.

Corroborando o movimento de postulação ao IPCC pela realização de um Relatório Especial sobre pontos de inflexão, em maio de 2022 o governo da Suíça apresentou⁸⁸⁴ solicitação neste sentido. Aduziu a premência de que se elabore um

⁸⁸⁴ Noticiando a solicitação postulada pelo governo da Suíça, confira-se: SWITZERLAND. Geneva Environment Network. **Climate Tipping points, irreversibility and their consequences for society, environment and economies | switzerland's proposal for an IPCC special report.** Geneva, May 25, 2022. Disponível em: <https://www.genevaenvironmentnetwork.org/events/climate-tipping-points-irreversibility-and-their-consequences-for-society-environment-and-economies-switzerlands-proposal-for-an-ipcc-special-report/>. Acesso em: 21 ago. 2022.

Relatório Especial sobre “Pontos de Inflexão Climática e suas Implicações para Habitabilidade e Recursos”, no âmbito do sétimo ciclo de Avaliação do IPCC, programado para começar ainda em 2023.

Assimilando este robusto conjunto de informações, seja pelo AR6, seja pelas pesquisas publicadas em seu interregno, o PNUMA também consolidou em relatório próprio algumas conclusões chaves. O documento, intitulado *United in Science 2022*⁸⁸⁵, mostra que as concentrações de gases de efeito estufa continuam a subir para níveis recordes. As taxas de emissão de combustíveis fósseis estão agora acima dos níveis anteriores à Pandemia, após uma queda temporária devido a bloqueios. A ambição das promessas de redução de emissões para 2030 precisa, segundo o Relatório, ser sete vezes maior para estar alinhada com a meta de 1,5°C do Acordo de Paris. Há uma chance de 48% de que, durante pelo menos um ano nos próximos 5 anos, a temperatura média anual seja temporariamente 1,5°C superior à média de 1850-1900. A publicação do PNUMA também postula por pesquisas adicionais sobre os pontos de inflexão, reforçando que serão cruciais para ajudar a sociedade a entender melhor os custos, benefícios e limitações potenciais da mitigação e adaptação climática no futuro. Reforça o documento que pontos de inflexão regionais, como a seca da floresta amazônica, podem ter sérias consequências locais e também impactos prejudiciais globais em cascata.

Por fim, no apagar das luzes de 2022, sobreveio o Relatório da OCDE intitulado *Climate Tipping Points Insights for Effective Policy Action*⁸⁸⁶. A OCDE argumenta no documento que não é mais apropriado considerar o risco de cruzar pontos de inflexão do sistema climático como um risco de baixa probabilidade. Reforça que ultrapassar 1,5°C provavelmente levará a impactos graves e irreversíveis na funcionalidade do sistema, que devem ser evitados, aumentando a urgência de reduzir drasticamente as emissões nesta década. O Relatório pede uma mudança na forma como os pontos de não retorno são tratados pelas políticas climáticas e fornece recomendações sobre

⁸⁸⁵ Íntegra do Relatório *United in Science* pode ser consultada em: WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **United in science 2022**. A multi-organization high-level compilation of the most recent science related to climate change, impacts and responses. Madagascar, Sept. 2022. Disponível em: https://public.wmo.int/en/resources/united_in_science. Acesso em: 03 dez. 2022.

⁸⁸⁶ OCDE, 2022. *Climate Tipping Points Insights for Effective Policy Action*. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Climate tipping points: insights for effective policy action**. Paris: OECD Publishing, Dec. 02, 2022. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/climate-tipping-points-abc5a69e-en.htm>. Acesso em: 03 dez. 2022.

como as estratégias de gestão de riscos climáticos podem refletir melhor os riscos de *tipping points* nas áreas de mitigação, adaptação e inovação tecnológica.

Portanto, é preciso assimilar o que segue sendo informado diuturnamente pela comunidade científica quanto ao efeito cumulativo esperado para o quadro de dano climático atual em andamento. Há um prognóstico futuro, já para o curto prazo, deveras sombrio para o que irá ocorrer com o sistema climático doravante.

Por mais que seja reconfortante pensar nas mudanças climáticas e no padrão de aquecimento do sistema como alterações graduais e lineares, que seguem um perfil *slow-motion* pelo acúmulo constante de gases de efeito estufa na atmosfera, o que se avizinha é um quadro deveras distinto, bem identificado em seus contornos pela informação científica posta e disponível a todos.

Atualmente estão somando-se evidências científicas de que componentes críticos do sistema climático estão se aproximando de pontos de inflexão, alguns deles já tendo alçado esta condição. E que, uma vez atingidos estes limites, o sumo científico reporta que mudanças maciças e não mais lineares acelerarão a escala e o ritmo das mudanças climáticas que já estão em curso, e as consequências são então identificadas como irreversíveis para a humanidade como um todo. Mudar o padrão de comportamento do sistema climático para um modo abrupto e não linear é identificado como um risco catastrófico porque é um risco concreto existencial humano.

O alcance de pontos de inflexão no sistema climático não é, a propósito, um caso ou hipótese exclusiva de risco considerado global e existencial para a espécie humana. Os riscos chamados como riscos catastróficos globais são riscos que ameaçam a existência e o bem-estar humano em escala global⁸⁸⁷. Há uma miríade imensamente diversificada de eventos que são considerados pela pesquisa científica como podendo constituir catástrofes globais. Estes incluem fatores potenciais que variam de erupções vulcânicas a infecções pandêmicas, acidentes nucleares a tiranias mundiais, experimentos científicos fora de controle e riscos cósmicos. E

⁸⁸⁷ CERNEV, Thomas. **Global catastrophic risk and planetary boundaries**: the relationship to global targets and disaster risk reduction. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2022. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/global-catastrophic-risk-and-planetary-boundaries-relationship-global-targets-and>. Acesso em: 07 set. 2022.

inserir⁸⁸⁸ a escalada das mudanças climáticas e o alcance dos pontos de não retorno⁸⁸⁹ como espécie de risco catastrófico global⁸⁹⁰.

Importa, por conseguinte, ao sistema Direito, e particularmente ao ramo do Direito das Mudanças Climáticas, em diálogo transversal e interdisciplinar com todos os demais ramos jurídicos, se ainda pretende ter algum sentido e eficácia neste par de décadas realmente decisivo à desaceleração do ritmo do aquecimento do sistema climático, que seja hábil a categorizar este quadro científico aportado de modo apropriado.

Esta habilidade impõe, por evidente, doravante considerar-se o risco de alcance de pontos de inflexão no sistema climático como risco que urge uma gestão apropriada de todos. Tal categorização, aliás, é a base estruturante e que permite alavancar o ferramental jurídico já disponível para colocar-se em modo ativo as exigências de comportamentos públicos e privados compatíveis com a realidade e urgência de ação posta.

Um Estado de Direito em 2023 compatível com a realidade do sistema climático e com um quadro de dano em curso é um Estado de Direito que exige uma consentânea análise do risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro, em toda e qualquer decisão, seja ela pública ou privada.

4.3 A TRADUÇÃO DAS INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS QUANTO AO PROGNÓSTICO FUTURO AO SISTEMA CLIMÁTICO PARA O DIREITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O CONCEITO JURÍDICO DE DANO CLIMÁTICO FUTURO ENQUANTO EFEITO CUMULATIVO DO DANO CLIMÁTICO ATUAL

Importa ao Direito das Mudanças Climáticas, portanto, conseguir traduzir juridicamente e em linguagem apropriada o sumo de informações que está posto pela

⁸⁸⁸ BEARD, S. J. *et al.* Assessing climate change's contribution to global catastrophic risk. **Futures Journal**. Elsevier, [S. l.], v. 127, p. 102673, Mar. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102673>. Acesso em: 07 set. 2022.

⁸⁸⁹ No Relatório de Riscos Globais Catastróficos elaborado pela Fundação Global Challenges, a catástrofe climática e o alcance dos tipping points são expressamente incluídos na consideração de riscos de alcance global e catastrófico. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: THE GLOBAL CHALLENGES FOUNDATION. **A year of colliding consequences – the global catastrophic risks report 2022**. Stockholm, Nov. 30, 2022. Disponível em: <https://globalchallenges.org/a-year-of-colliding-consequences-the-global-catastrophic-risks-report-2022/>. Acesso em: 02 de dez. 2022.

⁸⁹⁰ Visão ampla e detalhada sobre os riscos considerados como catastróficos globais pode ser depurada no instituto da Universidade de Oxford sobre o tema, "Global Catastrophic Risks. Future of Human Institute": BOSTROM, Nick; ČIRKOVIĆ, Milan M. (ed.). **Global catastrophic risks**. 1st ed. Northamptonshir: Oxford University Press, Sep. 15, 2008. Disponível em: <https://www.global-catastrophic-risks.com/>. Acesso em: 07 set. 2022.

comunidade científica, considerando o estágio atual já caracterizado no capítulo anterior como de um quadro danoso em desfavor do macrobem jurídico por ele elegido, qual seja o resguardo intergeracional do sistema climático. Esta tradução, por evidente, sintetiza-se pelo conceito jurídico de dano climático futuro.

O dano climático futuro, enquanto efeito cumulativo esperado ao dano climático em curso, materializa-se enquanto o momento em que se ultime a identificação de um quadro de irreversibilidade danosa em desfavor do macrobem jurídico sistema climático. Quando – e o que pode suceder no próximo ciclo de relatórios abrangentes do IPCC – a comunidade científica reportar que se ultimou o alcance de pontos de inflexão em elementos chaves ao perfil de funcionamento do sistema climático, identificando o conteúdo científico que consumou-se a alteração do ritmo (*pace*) da mudança, esta confirmação será um atestado da perda de capacidade antrópica de controlar as alterações subsequentes e os efeitos em cascata que passarão a ocorrer no sistema climático. Estes efeitos se auto perpetuarão. Nisto, o efeito cumulativo do dano climático em curso estará consumado. E esta consumação agregará em si os elementos de constituição jurídico-dogmática quando em voga a danosidade jurídica prospectiva: risco, magnitude e irreversibilidade.

Como se extrai da informação científica que é a base factual ao conhecimento jurídico sobre mudanças climáticas, a escala de maior ou menor probabilidade de ocorrência de pontos de inflexão em elementos que sustentam o funcionamento do sistema climático, e por corolário o próprio sistema, já está posta e é sumarizada pelo IPCC, em contínuo processo de atualização. Os riscos de sobrevinda de pontos de não retorno foram e estão identificados, e suas maiores ou menores probabilidades de ocorrência respectiva igualmente estão indicadas.

Não há que se falar, portanto, que os cenários científicos prospectivos sobre mudanças climáticas antropogênicas não apresentam cálculos ou estimativas conhecidas sobre o risco de ocorrência de pontos de inflexão no sistema climático. Há, ao revés, risco e probabilidades definidos e detalhados. Entre a miríade de riscos considerados chaves e identificados pelo sexto ciclo de avaliação científica sobre mudanças climáticas, está posto o risco de alcance de pontos de inflexão (RFC5) no sistema climático. E o risco de alcance de pontos de inflexão no sistema climático é um risco que está quantificado pelo diagnóstico científico mais atual, e ele está apto a

ser, portanto, obrigatoriamente utilizado (e exigido) na gestão mitigatória do risco climático, quer pública, quer privada, quer administrativa, quer judicial⁸⁹¹.

Reconhece-se, aliás, que na premissa de doravante se evitar a consumação do dano climático futuro (= alcance da irreversibilidade danosa), por evidente, há uma obrigação moral, ética, mas sobretudo há um leque de obrigações jurídicas. É muito mais do que um dever de solidariedade para com as gerações humanas futuras, para com a dignidade humana e para todo e qualquer direito fundamental assegurado pelos regimes normativos vigentes. Evitar a sobrevinda do dano climático futuro é doravante um imperativo de conduta, é um dever fundamental que, sob diferentes nomenclaturas, já está apostado em todas as ordens normativas conhecidas.

Para se evitar a consumação do dano climático futuro identificado, há conhecimento científico e técnico robusto e documentado a orientar e direcionar a tomada de decisão prospectiva, em quaisquer esferas. Sabe-se precisamente a causa primordial e linearmente responsável pelo quadro danoso atual impingido ao sistema climático, de forma que toda a atuação sobre as causas que são hábeis, de modo efetivo, a reduzirem o risco de sobrevinda da danosidade futura, são atuações ancoradas em bases preventivas.

Sabe-se, da mesma forma, a obrigação de se levar em conta os dados suficientemente confiáveis que apontam para a possibilidade de deficiências graves ou irreversíveis no sistema climático. A ausência de certeza científica absoluta sobre o momento e a dimensão das consequências deletérias que advirão acaso cruzados os limiares críticos já identificados em elementos de inflexão do sistema climático, igualmente ordenam uma atuação precaucional ante ao ainda limitado conhecimento da completude dos efeitos deletérios por ventura sobrevividos. Há, reforça-se, apenas incerteza sobre o aspecto consequencial⁸⁹², sobre o que se pode materializar e quando exatamente, mas não mais sobre a causa responsável.

⁸⁹¹ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 192.

⁸⁹² Assim consignaram os julgadores do Tribunal constitucional Alemão no item 2. 'b' das *Headnotes* postas no julgamento do litígio climático Neubauer v. Alemanha, em maio de 2021: Havendo incerteza científica quanto às relações causais de relevância ambiental, um dever especial de cuidado imposto ao legislador pelo art. 20a da Lei Básica - também para o benefício das gerações futuras - implica a obrigação de levar em conta dados suficientemente confiáveis das indicações que apontam para a possibilidade de deficiências graves ou irreversíveis." (tradução nossa). Íntegra da decisão pode ser consultada em: GERMANY. Federal Constitution **Court. Neubauer, et al. v. Germany**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climate.casechart.com/non-us-case/neubauer-et-al-v-germany/>. Acesso em: 07 set. 2022.

4.3.1 A gestão do risco de sobrevinda do dano climático futuro como gestão de risco catastrófico de alcance do ponto de inflexão do sistema climático: a exigência de se evitar o pior cenário futuro

Por conseguinte, a premissa fundamental que juridicamente passa a se exigir é a capacidade de se discernir em que consiste o risco climático enquanto risco de alcance de uma irreversibilidade danosa em desfavor do sistema climático, e como este risco em particular demanda uma gestão capaz de assegurar a não superveniência da danosidade futura. Esta premissa elementar sobre a exigência de análise do risco climático precisa estar bem assentada.

Quando se refere de modo genérico e amplo a noção de “gerir o risco climático”, assim como de incluir a “variável climática” ou a “dimensão climática” na aferição de determinado projeto, empreendimento, financiamento ou produto, por exemplo, é basilar assentar-se que há uma dupla dimensionalidade nesta noção e conformação jurídica correlata. Primeiro, incluir a variável climática demanda a exigência elementar de uma gestão de adaptação aos riscos climáticos enquanto riscos de efeitos deletérios periféricos em pessoas e bens em razão desta avaliação.

A gestão hábil, contudo, a evitar sobrevinda de um quadro de irreversibilidade danosa em desfavor do sistema climático é a imperativa gestão mitigatória do risco, por si catastrófico, de sobrevinda de uma danosidade de tal magnitude e irreversibilidade. Esta gestão obrigatoriamente há de integrar o dimensionamento da variável climática em qualquer tomada de decisão. Como já sintetizara de modo preciso Simon Dietz, redigindo ainda em 2014, a mitigação das mudanças climáticas deveria, há muito, ter sido abordada essencialmente como uma gestão de risco catastrófico⁸⁹³.

Enfrentar um futuro de aceleração do ritmo das mudanças climáticas, permanecendo-se em negligência aos piores cenários é, como reforçou Timothy Lenton e os demais pesquisadores na publicação para a PNAS de agosto de 2022, uma gestão de risco ingênua na melhor das hipóteses e fatalmente tola na pior

⁸⁹³ DIETZ, Simon. Climate change mitigation as catastrophic risk management. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, [S. l.], v. 56, n. 6, p. 28-36, 2014. DOI:10.1080/00139157.2014.964096.

delas⁸⁹⁴. É dizer, uma gestão do risco de sobrevivência da danosidade climática futura exige a consideração e a tomada de condutas que, em exame e escrutínio concreto, sejam sempre hábeis a evitarem o pior cenário prospectivo ao sistema climático.

Nesse sentido, é fundamental identificar-se que o risco de alcance de pontos de inflexão no sistema climático é um risco (e uma correspondente análise de risco) que se insere juridicamente em uma modalidade de risco já categorizada de modo distinto, seja pela doutrina⁸⁹⁵, seja em normatizações vigentes e afetas à temática da gestão de risco. O risco de irreversibilidade danosa em algo de tal magnitude como a funcionalidade do sistema climático compatível com a habitabilidade humana situa-se no patamar de um risco catastrófico, e a gestão (pública e privada) vocacionada a evitá-lo deve ser concebida como uma gestão de risco catastrófico, com todas as consequências jurídicas (teóricas e práticas) que este reconhecimento representa, e que neste capítulo se detalha.

Richard Posner, redigindo sobre o tema ainda em 2004, ponderava que, naquele momento histórico, a mudança climática abrupta ainda estava no terreno da ausência de probabilidade científica definida, e que este era um dos fatores que então afastaria a exigência de um modelo de gestão (pública e privada) de padrão catastrófico. Os riscos catastróficos, segundo Posner, na medida em que passassem a ter elementos concretos de quantificação, obrigatoriamente demandariam uma gestão de risco catastrófica apropriada.

Em publicação de 2005, Cass Sunstein⁸⁹⁶, autor reconhecidamente avesso à incidência desmedida da precaução como regra geral, já conceituaria um perfil de riscos distintos dos riscos corriqueiramente sujeitos à gestão pública e privada. Nominava como risco catastrófico ou risco irreversível aquele risco hábil a produzir um dano irreversível. Em tais circunstâncias, desde então, segundo Sunstein, deveria ser sempre posto em modo ativo a incidência do que ele nominou como princípio de precaução ao dano irreversível (*Catastrophic Harm Precautionary Principle*).

⁸⁹⁴ KEMP, L. *et al.* Depleclimate endgame: exploring catastrophic climate change scenarios. **PNAS**, [S. l.], v. 119, n. 34, p. e2108146119. Aug 23, 2022. DOI: 10.1073/pnas.2108146119. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2108146119>. Acesso em: 07 set. 2022.

⁸⁹⁵ Sobre risco catastrófico, confira-se: POSNER, Richard. **Catastrophe risk and response**. Oxford: Oxford Univ. Press, 2004.

⁸⁹⁶ SUNSTEIN, Cass. Irreversible and catastrophic. **John M. Olin Program in Law and Economics. Working Paper**, [S. l.], n. 242, 2005.

O princípio de precaução ao dano irreversível estaria fundado em três elementos conjugados de análise: 1) a ênfase na falha humana em apreciar corretamente as possíveis perdas geradas por situações catastróficas; 2) o reconhecimento de que atores políticos podem eventualmente se engajar em injustificáveis atrasos de ação quando os custos do agir precaucional implicam restrições imediatas, e apenas propiciam benefícios futuros; e 3) e uma precária compreensão da distinção entre os conceitos científicos de risco e de incerteza.

De fato, corroborando as considerações de R. A. Posner e de Cass Sunstein, a possibilidade de ocorrência da danosidade climática futura enquanto irreversibilidade via alcance de pontos de inflexão e gatilho de alteração no padrão das mudanças climáticas, em 2023, já superou uma situação de mero perigo, quando teoricamente ainda se poderia situar em um espectro sob o qual não haveria uma quantificação conhecida⁸⁹⁷. Não há mais ausência de quantificação probabilística quanto aos riscos concretos de ocorrência dos pontos de inflexão. O IPCC, em seus mais recentes relatórios, tabelou os riscos de alcance de pontos de inflexão em elementos do sistema climático que são identificados como chaves à funcionalidade do mesmo compatível com a habitabilidade humana, e nivelou as probabilidades maiores ou menores de sua ocorrência, relacionando-os com os aumentos de temperatura possíveis. Nivelou também os graus de confiança com que consegue se reportar a estes diagnósticos. Estes riscos, portanto, não são mais meros perigos e tampouco riscos abstratos (sem probabilidade quantificáveis). Eles agora se apresentam como riscos concretos, que estão quantificados e que são cognoscíveis pela informação científica reportada.

Juridicamente, aliás, a definição e acolhimento de graduações sobre o risco, e a inserção do risco catastrófico como espécie do mesmo a demandar análise e gestão diferenciadas, encontra amparo não apenas em doutrinas sobre o tema⁸⁹⁸, mas sobremaneira em normatizações já vigentes, e isto nas mais variadas esferas de normatização. A regulação e a graduação respectivas que incluem o risco catastrófico, inclusive, é realidade na prática seja de órgãos com atuação não só em matéria

⁸⁹⁷ Para Frank Knight (1885-1927) o conceito de risco necessariamente implica o conhecimento do perigo com probabilidades (mensurável); caso contrário seria desconhecimento ou incerteza em sentido estrito. KNIGHT, F. H. **Risk, uncertainty and profit**. Boston: Schaffner and Marx, 1921.

⁸⁹⁸ GARRICK, John B. **Quantifying and controlling catastrophic risks**. San Diego, CA: Academic Press Elsevier, 2008.

ambiental⁸⁹⁹ (mas também em normas sobre instalações químicas, nucleares, tecnológicas, etc.), além de comporem legislação nas esferas internacionais, nacionais e subnacionais.

À guisa de se exemplificar, no âmbito do Direito Internacional, o Código de Conduta sobre a Poluição Acidental de Águas Interiores Transfronteiriças, firmado ainda em novembro de 1990 pela Comissão Econômica Europeia, com auxílio da UNEP em sua elaboração, no tópico Definições, item 'f', conceitua "risco" juridicamente relevante como a combinação da elevada probabilidade de ocorrência de um evento indesejado (a), e a magnitude danosa deste evento (b)⁹⁰⁰. Similar formulação é feita na aferição da Responsabilidade Internacional por consequências de danos transfronteiriços que resultem do desenvolvimento de atividades consideradas perigosas. Ao regular o tema, em seu artigo 2⁹⁰¹, no tópico "Uso dos termos", denomina o texto como "Risco de causar dano transfronteiriço significativo" tanto o risco que varia de uma "alta probabilidade de causar danos significativos", até o risco de uma "baixa probabilidade de causar danos desastrosos".

Logo, na medida em que o risco de alcance do ponto de não retorno do sistema climático e do desencadear de mudanças climáticas abruptas é concebido cientificamente como um risco catastrófico, há, diante de tal reconhecimento, a imposição jurídica da adoção de todas as condutas disponíveis e hábeis a evitarem o pior cenário prospectivo previsto. Por conseguinte, o próprio princípio da precaução, como antecipado no capítulo 1, adquire nova conformação quando inserido em um contexto de risco catastrófico.

⁸⁹⁹ Entre várias regulações similares, exemplifica-se com o conceito de Risco para a EPA da Austrália, agência de proteção ambiental da Austrália, que em seu *Environmental regulation using a risk-based approach—a guideline for EPA staff (2007)*, conceitua Risco como: "The chance of something happening that will have an impact on the environment or breach environmental legislation. Risk is calculated as the product of the likelihood of an event and the consequences of the event if it did happen: RISK = LIKELIHOOD x CONSEQUENCE". Íntegra do Guia disponível em: ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY (EPA). **Environmental regulation using a risk-based approach: a guideline for EPA staff**. Adelaide, AS: EPA, Oct, 2007. Disponível em: https://www.epa.sa.gov.au/files/8350_regulation.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

⁹⁰⁰ Íntegra do Código de Conduta pode ser acessada no sítio eletrônico da Unece: ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (Geneva). **Code of conduct on accidental pollution of transboundary inland water**. New York: United Nations, 1990. Disponível em: https://unece.org/DAM/env/water/publications/documents/Library/Old_documents_fo_library/ECE_ENVWA_16_eng.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

⁹⁰¹ Íntegra do texto adotado pela Comissão das Nações Unidas para prevenção de danos transfronteiriços a partir de atividades perigosas pode ser consultado em: UNITED NATIONS. **Prevention of transboundary harm from hazardous activities**. [S. l.], 2005. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/draft_articles/9_7_2001.pdf. Acesso em: 13 fev. 2021.

Em sua mais recente escrita dedicada ao tema, publicada em 2021, a obra *Adverting Catastrophe*, Cass Sunstein reforça e novamente explora, a partir de exemplos concretos, como se devem tomar decisões (públicas e privadas) em tempos de catástrofes iminentes. Argumenta que tais situações demandam o uso da regra ou princípio da precaução catastrófica, o qual exige que a gestão do risco perpassa pela escolha, em concreto, da abordagem que sempre seja hábil a eliminar o pior cenário. Esta abordagem, segundo pondera Sunstein, seria necessária quando se carecem de informações importantes para a tomada de decisão, e sempre que o pior cenário é muito desastroso ou irreversível.

Na realidade posta pelas mudanças climáticas antropogênicas, observa-se que já há um dano em curso em desfavor da funcionalidade do sistema climático (vide capítulo 2), e que o efeito cumulativo deste dano, acaso materializado, comprovadamente materializa não apenas o pior, mas o pior dos piores cenários. Atingir pontos de inflexão no sistema climático consoma uma irreversibilidade danosa que, em suma, possibilita o risco de extinção da espécie humana. É este momento que se deve, com todos os empenhos possíveis, evitar⁹⁰², e a gestão sobre ele é, em si, uma gestão mitigatória de um risco catastrófico.

Portanto, ora importa sobremaneira ao Direito Mudanças Climáticas essencialmente responder como se deve proceder para que as ações adequadas e vocacionadas à gestão do risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro sejam implementadas. Gerir de modo apropriado o risco de consumação do dano climático irreversível não é, em absoluto, uma gestão de tal complexidade que esteja além da possibilidade de equacionamento devido pelos atores públicos e privados de quaisquer contextos.

Na prática e em linguagem acessível, evita-se a sobrevinda do pior cenário previsto para o sistema climático (o cenário que coloca em cheque a existência humana pelo alcance dos pontos de não retorno), quando todos atuam, em suas esferas de atribuições e de responsabilidades, de modo a empenhar os esforços na redução efetiva deste risco. Atua-se de modo a evitar este cenário quando concretamente se cumpre e se exige o cumprimento das prescrições científicas de mitigação de emissões, na escala, no tempo e no modo exigidos. Se até 2030 as

⁹⁰² Sobre as consequências de uma desastrosa gestão humana de risco catastrófico, e do culminar da extinção de nossa espécie em determinadas épocas e região da Terra, confira-se: DIAMON, Jared. **Collapse**: how societies choose to fail or succeed. [S. l.]: Penguin Books, jan. 2011.

emissões globais de carbono forem reduzidas praticamente pela metade (ao menos em 45%), juntamente com expressivas reduções de metano, e se até, mais tardar, em 2050 elas forem neutralizadas por completo, iniciando-se em sequência um saldo negativo de emissões, haverá, na totalidade, uma eficaz gestão do risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro.

Do contrário, se seguirá crescendo e, quiçá, materializando o alcance dos pontos de inflexão e de não retorno no sistema climático. E simplesmente será tarde demais aos intentos de uma gestão mitigatória prescrita cientificamente como eficaz em matéria de mudanças climáticas antropogênicas. Não há, reporta a ciência, uma segunda chance de conter o ritmo do aquecimento em curso. A chance à disposição da humanidade demanda hercúleos esforços mitigatórios nesta e, mais tardar, na próxima década.

Gerir o risco catastrófico de sobrevinda da danosidade climática futura, por conseguinte, é exigir e agir para cumprir com o calendário de redução de emissões preconizado pela ciência, na escala e no ritmo previsto, sem atrasos, sem procrastinações e sem falsas soluções. Esta é a única gestão (pública e privada) indicada pela informação científica como potencialmente efetiva para minimizar concretamente o risco catastrófico de dano climático futuro, e é a gestão de risco climático que primordialmente se deve exigir de todo e qualquer tomador de decisão, seja ele um agente público, seja ele um agente privado.

Não há certeza científica de que o empenho de todos os esforços mitigatórios de emissões nesta e na década vindoura assegure a desaceleração suficiente do ritmo de aquecimento danoso em curso. Mas há certeza científica de que esta é a forma mais efetiva de se minimizar o risco catastrófico do alcance descontrolado dos pontos de inflexão. Os caminhos que reduzem as emissões o quanto antes, e que asseguram a contenção do aquecimento do sistema climático nos patamares já acordados em Paris são, sem sombra de dúvidas, a melhor chance disponível.

As gestões mitigatórias, por evidente, devem dar-se de modo concomitante à gestão adaptativa igualmente necessária. A gestão de adaptação aos riscos climáticos que decorrem do incremento das mudanças climáticas também é uma gestão jurídica de risco fundamental e exigível de todos. O que se reforça, contudo, é que apenas a gestão adaptativa aos riscos climáticos (preparar as pessoas e os ecossistemas para melhor suportarem os efeitos deletérios das mudanças climáticas em curso) não

elimina e tampouco afasta o dever jurídico de uma gestão mitigatória do risco catastrófico de um quadro de irreversibilidade danosa.

E isto por uma razão elementar: se não houver gestão mitigatória do risco catastrófico de sobrevinda de um quadro irreversível, e esta não se materializar na redução necessária de emissões, haverá a sobrevinda dos pontos de inflexão no sistema climático, e comprometida estará inclusive a capacidade de adaptação humana prospectiva. Como afirmaram os julgadores em *Neubauer*, corretamente decodificando a informação científica a todos disponível, as medidas de adaptação por si só não são suficientes para conter os riscos à vida humana no longo prazo, e se deve, portanto, proteger a vida e a saúde tomando medidas de mitigação para travar o ritmo das mudanças climáticas⁹⁰³.

Doravante, portanto, a partir da enunciação do direito e dever fundamental de proteção intergeracional do sistema climático, passa-se a sopesar todas as consequências que derivam em obrigações jurídicas positivas e negativas aos agentes identificados como destinatários do cumprimento da norma protetiva.

4.4 A PROTEÇÃO INTERGERACIONAL DO SISTEMA CLIMÁTICO COMO DIREITO E DEVER DE ASSEGURAR A EXISTÊNCIA HUMANA FUTURA: OS DEVERES JURÍDICOS IMPOSITIVOS DA ORDEM INTERNACIONAL, CONVENCIONAL, CONSTITUCIONAL E LEGAL DE ATUAÇÃO PREVENTIVA E PRECAUCIONAL SOBRE O RISCO DE CONSUMAÇÃO DO DANO CLIMÁTICO FUTURO

Consoante se examinou de modo detido no curso do primeiro capítulo, a proteção intergeracional do sistema climático é o bem jurídico consagrado pelo Direito das Mudanças Climáticas. A tradução jurídica do sumo da informação científica sobre o fenômeno em curso foi originalmente escoreita, aposta nos termos da Convenção Quadro, a qual se submete o Acordo de Paris. Consagrou-se como bem jurídico a exigência de uma equação de balanceamento que garantisse a perene manutenção de um sistema climático habitável, ou seja, de um sistema climático funcionando de modo compatível com a vida humana.

⁹⁰³ A consideração consta no item 157 da decisão proferida no exame do litígio *Neubauer v. Alemanha* pela Corte Constitucional Alemã. Íntegra do julgado pode ser consultada em: GERMANY. Federal Constitution Court. **Neubauer, et al. v. Germany**. [S. I.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/neubauer-et-al-v-germany/>. Acesso em: 07 set. 2022.

É, pois, uma exigência de resguardo devido como premissa de possibilidade de existência futura da humanidade, de se assegurar, em suma, a perenidade da humanidade. Para além, por conseguinte, dos próprios direitos à vida, à liberdade, à dignidade, ao desenvolvimento, a proteção intergeracional do sistema climático é a afirmação do direito humano fundamental de existência, atual e futura. É a afirmação do direito e do dever correlato de preservação do existir humano.

É um direito fundamental humano que precede, a rigor, toda e qualquer noção correlata já aposta nas ordens normativas, de quaisquer esferas. E isto porque não há direito à vida, à dignidade, ao desenvolvimento humano, assim como à liberdade, à moradia, à família e à propriedade privada se não estiver garantido, antes disso, um sistema climático funcionando de modo compatível com a existência da espécie humana.

A precedência do direito à existência humana futura conforma a própria noção corrente, aliás, de direito ao mínimo existencial. É preciso garantir que a humanidade seguirá existindo, para que se possa seguir no empenho de lhe assegurar o uso e gozo dos elementos que asseguram um mínimo de existência digna. O mínimo existencial é a locução que identifica, como já pontuou o Ministro do Supremo Tribunal Federal Luiz Fux⁹⁰⁴, o conjunto de bens e utilidades básicas para a subsistência física, e este conjunto é indispensável ao desfrute da própria liberdade. Aquém daquele patamar, ainda quando haja sobrevivência, não há dignidade.

O sumo da informação científica atual sobre mudanças climáticas antropogênicas vai além, e identifica um risco que não só compromete o conjunto de bens e utilidades básicas à subsistência humana adequada. O risco de superação dos elementos de inflexão do sistema compromete o próprio arranjo de funcionalidade do sistema climático que é compatível com a existência da espécie humana.

⁹⁰⁴ “5. As violações ambientais mais graves recentemente testemunhadas no plano internacional e no Brasil, repercutem de modo devastador na esfera dos direitos humanos e fundamentais de comunidades inteiras. E as graves infrações ambientais podem constituir, a um só tempo, graves violações de direitos humanos, máxime se considerarmos que o núcleo material elementar da dignidade humana “é composto do mínimo existencial, locução que identifica o conjunto de bens e utilidades básicas para a subsistência física e indispensável ao desfrute da própria liberdade. Aquém daquele patamar, ainda quando haja sobrevivência, não há dignidade”. 6. A Ecologia, em suas várias vertentes, reconhece como diretriz principal a urgência no enfrentamento de problemas ambientais reais, que já logram pôr em perigo a própria vida na Terra, no paradigma da sociedade de risco. [...] STF. RE 835558, Relator(a): LUIZ FUX, Tribunal Pleno, julgado em 09/02/2017, DJE de 08/08/2017.

No cenário do regime-jurídico constitucional brasileiro, a Constituição Federal de 1988 ordena, desde sua redação original, que a práxis seja hábil a gerenciar o risco (artigo 225, § 1º). Conseguir tutelar o risco de sobrevivência da danosidade climática futura é basilar em um estado de direito contemporâneo, e isso se aplica desde o controle de produtos e acesso aos consumidores, e inclui a tomada de decisão pública (legislativa, executiva e judicial) e privada, sobre todos os riscos relacionados às mudanças climáticas. Entre todos eles, em precedência, ao aqui se nomina risco climático por excelência.

Consoante também já assentou a Ministra Cármen Lúcia, ao apreciar a ADPF 101, o artigo 225 da Constituição, ao impor à coletividade e ao Poder Público o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, apresentou o constituinte um dever geral de prevenção dos riscos, na condição de uma ordem normativa objetiva de antecipação de futuros danos ambientais, que são apreendidos juridicamente pelos princípios da prevenção e da precaução.

Em seu voto, consignou:

O princípio da precaução vincula-se, diretamente, aos conceitos de necessidade de afastamento de perigo e necessidade de dotar-se de segurança os procedimentos adotados para garantia das gerações futuras, tornando-se efetiva a sustentabilidade ambiental das ações humanas. Esse princípio torna efetiva a busca constante de proteção da existência humana, seja tanto pela proteção do meio ambiente como pela garantia das condições de respeito à sua saúde e integridade física, considerando-se o indivíduo e a sociedade em sua inteireza.

Daí porque não se faz necessário comprovar risco atual, iminente e comprovado de danos que podem sobrevir pelo desempenho de uma atividade para que se imponha a adoção de medidas de precaução ambiental. Há de se considerar e precaver contra riscos futuros, possíveis, que podem decorrer de desempenhos humanos. Pelo princípio da prevenção, previnem-se contra danos possíveis de serem previstos. Pelo princípio da precaução, previnem-se contra riscos de danos que não se tem certeza que não vão ocorrer.⁹⁰⁵

A inserção da gestão dos riscos ambientais como ressonância constitucional às alterações promovidas com o incremento e passagem da sociedade industrial para

⁹⁰⁵ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 101**. Requerente: Presidente da República. Intimados: Presidente do Supremo Tribunal Federal. Tribunal Regional Federal da 2ª Região. Relatora: Ministra Carmén Lúcia. 24 de junho de 2009. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2416537>. Acesso em: 25 maio 2022.

pós-industrial já está, portanto, inserta na Constituição Federal de 1988. Conforme detalha Délton Winter de Carvalho⁹⁰⁶, amparado nas reflexões de José Joaquim Gomes Canotilho sobre a evolução da tutela ambiental constitucional no curso das últimas décadas, tanto uma primeira geração ou dimensão de resguardo ao meio ambiente, que se ancora de modo mais simples em seus elementos constitutivos (poluição da água, do solo, do ar, etc.) está resguardada; quanto, em evolução, os efeitos combinados e cumulativos que vários fatores e suas implicações globais possuem e igualmente demandam tutela pelo constituinte.

A exigência de proteção intergeracional do meio ambiente sadio é justamente o marco que sacramenta, portanto, a exigência de consideração de uma tutela hábil a um resguardo que incorpora a transtemporalidade e a globalidade dos efeitos deletérios ambientais sobre as gerações humanas presentes e futuras.

Neste contexto, a demanda de uma gestão mitigatória do risco de sobrevinda do dano climático irreversível já é uma exigência de ordem constitucional no Brasil. A Constituição Federal de 1988, ao estabelecer a responsabilidade intergeracional de preservação do meio ambiente, igualmente prescreveu incumbir, para fins de assegurar o direito retratado no artigo 225 do texto, ao poder público controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos substanciais que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.⁹⁰⁷ E a Constituição Federal já foi além, exigindo a perenidade ao deduzir a necessidade de preservação dos processos ecológicos essenciais, e vedando as práticas que colocassem em risco a função ecológica.

Logo, gestores públicos e privados, que possuem conhecimento dos riscos climáticos reportados pelo IPCC, entre eles o risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro (= irreversibilidade), estão informados de modo público, transparente e acessível sobre o que se passa com o sistema climático. Os dados e prognósticos estão em linguagem clara, de modo que todos possuem um dever e atribuição de estatura constitucional no Brasil para uma gestão condizente com a estrutura e as dimensões apostas no artigo 225. Não há qualquer margem para dúvida de que poderão ser responsabilizados juridicamente por suas equivocadas decisões sobre a

⁹⁰⁶ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. p. 157-158.

⁹⁰⁷ DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; MOURA, Giovanna de Britto Lyra; FARIAS, Talden. O papel do licenciamento ambiental na mitigação e adaptação das mudanças climáticas. **Jota Opinião e Análise**, [S. l.], 24 maio 2021.

gestão do risco catastrófico de sobrevinda dos pontos de inflexão no sistema climático. E isto se aplica a todos que devem tomar decisões sobre a gestão deste risco, como se detalha em tópicos ao longo deste capítulo.

A questão central, aliás, é delimitar-se o que se pode esperar dos agentes que possuem conhecimento de um perigo que ameaça seriamente a existência humana (atual e futura) e das medidas a serem tomadas para ajudar a evitá-lo ou limitá-lo. O que se pode esperar como normalmente prudente e diligente de toda e qualquer decisão colocada nestas condições.

Os critérios constitucionais sobre a gestão ampla de riscos ambientais, os quais incidem sobre o risco climático, estão definidos pelo constituinte brasileiro. É dizer, já há um padrão e exigência constitucional e infraconstitucional⁹⁰⁸ para a tomada de decisão. A gestão de risco de envergadura catastrófica igualmente já alçou um patamar de exigência constitucional, como bem pontuaram José Rubens Morato Leite e Fernanda Salles Cavedon, reforçando que a evolução esperada é de que a gestão de risco catastrófico passe a ser considerada em todas as tomadas de decisão, especialmente, segundo eles, em matéria de mudanças climáticas⁹⁰⁹.

Ainda que seja uma atribuição do sistema científico comunicar sobre a probabilidade de um quadro de irreversibilidade danosa em desfavor do sistema climático, calculando os cientistas das mudanças climáticas esta probabilidade, a magnitude e os graus de irreversibilidade, o sistema jurídico pátrio já traduziu e internalizou a gestão de riscos desta ordem como um dever constitucional.

No contexto científico (que se converte em probatório na avaliação de gestores, e em juízo na avaliação de julgadores), é a prevenção que orienta uma atuação sobre as causas responsáveis pelo risco de superveniência do dano climático futuro. Sabe-

⁹⁰⁸ Exemplo de norma infraconstitucional no Brasil que obriga a gestão sobre o risco é a Política Nacional de Defesa Civil, que em seu artigo 2º dispõe ser dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre, prevê que as medidas previstas no *caput* poderão ser adotadas com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral, e ressalta, no parágrafo 2º que a incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco.

⁹⁰⁹ LEITE, José Rubens Morato; CAVEDON, Fernanda Salles. A justiça ambiental como paradigma para o direito das catástrofes: por uma abordagem ética e ambiental da gestão dos riscos de catástrofes ecológicas. *In*: FARBER, Daniel A.; CARVALHO, Délton Winter de (org.). **Estudos aprofundados em direito dos desastres**: interfaces comparadas. 2. ed. Curitiba: Appris, 2019. p. 407-444.

se de modo inequívoco quais são as causas, e agir sobre elas é agir sob as premissas de uma atuação preventiva⁹¹⁰.

O resqúicio possível de invocar-se a precaução é, reforça-se, pelo remanescente consequencial, e sua condição de consequência catastrófica igualmente impõe uma precaução qualificada como precaução contra o risco catastrófico. Uma vez alçado os pontos de inflexão do sistema climático, consuma-se a irreversibilidade danosa em seu desfavor, porque não haverá força humana conhecida e hábil a controlar o rumo dos acontecimentos (ritmo, escala e velocidade). Não possui a informação científica certeza absoluta de quando isto ocorrerá e de como será o martírio pelo qual tende a passar a humanidade até se ver consumada sua extinção. Sabe-se a provável magnitude da consequência gerada pelo alçar dos pontos de não retorno do sistema, mas não há certeza de exatamente quando ela se tornará realidade. Sabe-se, de modo concomitante, que as reduções de emissões preconizadas são o caminho prescrito como mais efetivo em evitar-se este cenário, de modo que, ainda que persista lacuna de certeza quanto a sua absoluta eficácia no resultado pretendido, não há lacuna de certeza de que esta seja a medida imprescindível a ser adotada.

Pois bem, diante deste contexto, nos itens seguintes procede-se a um esforço reflexivo que busca indicar um plexo de comportamentos públicos e privados que materializam uma gestão minimamente adequada sobre o risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro. Compilam-se as bases normativas que, em distintas esferas, já não só induzem (em caráter leve) mas compelem (em caráter vinculante) a adoção destes comportamentos. O elencar de condutas, comissivas e omissivas, a serem adotadas pelos gestores públicos e privados, orienta o modo como pode vir a ser cumprido, concretamente, o desiderato apostado pelo sumo da informação científica sobre mudanças climáticas.

Em sequência e desfecho, considera-se a inafastável possibilidade de escrutínio e apreciação judicial nos casos de lesão ou ameaça de lesão à Direito

⁹¹⁰ Conforme anotaram com razão Morato Leite e Ayala, “o estado do conhecimento disponível sobre a matéria mitigou a tal ponto o nível de incerteza científica que sua consideração residual não seria suficiente para o fim de justificar a existência da incerteza no plano científico. Neste contexto de evidências científicas, frustrar uma ação preventiva perante as principais fontes responsáveis pelos processos de mudanças climáticas não seria uma conduta justificável por iniciativas dos atores públicos, e não seria uma ação ignorável por iniciativa dos atores sociais e econômicos”. LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**. Nota dos Autores à Oitava Edição. Florianópolis: Revista dos Tribunais, 2019. p. 306.

(inciso XXXV do artigo 5º da Constituição Federal de 1988), no qual se insere o escrutínio sobre a gestão pública e privada dos riscos climáticos e, obviamente, do risco de sobrevinda do dano climático futuro. Em razão disso, pontua-se particularmente sobre as premissas de manuseio do regime da responsabilidade civil pelo dano ambiental, em função preventiva e precaucional, ao risco de dano climático futuro. Destaca-se, por evidente, a potencial ênfase objetiva já existente na configuração doutrinária e jurisprudencial brasileira do instituto.

4.5 OS DESTINATÁRIOS DO DEVER DE EVITAR A CONSUMAÇÃO DO DANO CLIMÁTICO FUTURO

Ao se pontuar sobre os destinatários da obrigação jurídica de gerir o risco catastrófico de sobrevinda do dano climático futuro, concentra-se de modo precípua no leque de atores chaves responsáveis, no tempo e modo devidos, por possibilitarem o cumprimento da agenda de mitigação de emissões demanda como fundamental. Por evidente, não se deixa de considerar que a todos, pessoas físicas e jurídicas, de direito público e privado, recai o dever hoje universal de proteger e resguardar a funcionalidade do sistema climático.

Mas, percebe-se, não há tempo nem espaço para se cair na ilusão de que são ou serão tão somente as ações sobre pegadas de carbono de indivíduos em isolado as quais, por si só, assegurarão que não serão superados os pontos de inflexão do sistema climático. A própria história pregressa da expressão “pegada de carbono”, cunhada propositadamente por ação publicitária de uma companhia petrolífera⁹¹¹, diz muito sobre as distorções de narrativas que, desde a origem, permeiam e dificultam o enfrentamento escoreito da temática por todos.

Existe um feixe de atores chaves, dos quais a gestão escoreita do risco catastrófico de sobrevinda de pontos de não retorno ao sistema climático será essencialmente definidora da possibilidade real de, no par de décadas vindouras, não se verem superados estes limiares críticos à funcionalidade do sistema. São eles os agentes públicos e as corporações privadas, estas últimas seja em atuação direta com produtos e serviços emissores de gases de efeito estufa ou supressores de

⁹¹¹ DOYLE, Julie. Where has all the il gone? BP branding and the discursive elimination of climate change. *In*: HEFFERNAM, Nick; WRAGG, David (ed.). **Culture, environment and eco-politics**. Cambridge: Schlar Press, 2011. cap. 8, p. 200-225.

sumidouros, seja em atuação de financiamento destas atividades. São os agentes públicos, as corporações, e os agentes financeiros que tomarão as decisões de gestão sobre o risco climático catastrófico, e sobre eles recai precipuamente um plexo de deveres jurídicos que conformam uma atuação compromissária deste fim.

A cada um deles dedica-se tópico próprio, a bem de se conformarem suas respectivas particularidades. Serão eles, afinal, os agentes potencialmente enquadráveis em juízo na condição de poluidores diretos e indiretos, enquanto agentes que contribuem (por ação ou omissão) ao efeito cumulativo do dano climático em curso. No Direito brasileiro, como é cediço, à luz da jurisprudência do STJ, se adota no Brasil a responsabilidade civil fundada no risco integral, estendendo-se a responsabilidade a todos aqueles que, de alguma forma, deram causa ao dano ambiental difuso⁹¹², gênero que, como se detalhou no capítulo anterior, contempla o dano climático direto, tanto o atual quanto o prospectivo.

4.5.1 Agentes públicos

É basilar reconhecer-se que sobre os gestores públicos, de quaisquer esferas, recai um dever jurídico multidimensional, que desde o regime jurídico internacional, passando pelos regimes inter-regionais (a exemplo da convenção americana de direitos humanos), constitucionais e infraconstitucionais, compelem e ordenam uma atuação pública totalmente comprometida e compatível com o resguardo do sistema climático para a humanidade, e com a atual exigência de se evitar a consumação dos efeitos danosos cumulativos futuros já apontados pela ciência como prováveis. Evitar um quadro de irreversibilidade danosa impõe uma gestão mitigatória compatível com este propósito.

⁹¹² BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial Resp nº 650.728/SC**, 2ª Turma. Recorrente: H Carlos Schneider S/A Comércio e Indústria e outro. Recorrido: Ministério Público Federal. Relator: Min. Herman Benjamin. 23 de outubro de 2007. Disponível em: /efaidnbmnnnibpcajpcgclcfndmkaj/https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=3463400&tipo=0&nreg=&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=&formato=PDF&salvar=false. Acesso em: 07 dez. 2022; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial Resp nº 1.071.741/SP**, 2ª Turma. Recorrente: Ministério Público do Estado de São Paulo. Recorridos: Fazenda do Estado de São Paulo; Marilda de Fátima Stankievski e outro; Aparecido Silveiro Garcia. Relator: Min. Herman Benjamin. 23 de março de 2009. Disponível em: efaidnbmnnnibpcajpcgclcfndmkaj/https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=4715617&tipo=0&nreg=200801460435&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=20101216&formato=PDF&salvar=false Acesso em: 07 dez. 2022.

Seja, portanto, em razão dos compromissos normativos já assumidos no plano internacional, comunitário, nacional ou subnacional, seja pelo regime constitucional brasileiro vigente, sobejam fundamentos jurídicos a embasar, e compelir, uma atuação em concreto alinhada com o objetivo de atuar de modo assertivo para, sem prejuízo do desenvolvimento de medidas de adaptação e acertos sobre os danos climáticos indiretos, mitigar-se, de acordo com suas esferas de suas atribuições e responsabilidades, o risco catastrófico de superveniência do dano climático futuro em desfavor do sistema climático. É um padrão de conduta não só esperado, mas verdadeiramente imperativo de ação a todo e qualquer agente público.

4.5.1.1 O gerenciamento do risco catastrófico de dano climático futuro pelos agentes públicos

Quando se reconhece como direito humano fundamental intergeracional a proteção do sistema climático, corolário deste reconhecimento será a afirmação de que é necessário proteger o usufruto eficaz deste direito fundamental. Consequentemente, os agentes de Estado se encontram compelidos a enfrentarem a atual situação de crise ou de emergência climática, traduzida juridicamente pela comprovação de um dano climático já materializado em 2023 (capítulo 2). Devem, por conseguinte, a fim de salvaguardarem e preservarem, no tempo e modo devidos, a funcionalidade do sistema climático, empenhar todos os esforços de mitigação que possuem eficácia respaldada pelas autoridades científicas, cumprindo inclusive com os compromissos normativos que já foram assumidos neste sentido.

Existe, percebe-se, um dever jurídico que recai sobre os agentes públicos, não só sobre a gestão dos riscos climáticos que se relacionam às necessidades e demandas específicas de adaptação das comunidades sob suas responsabilidades (os quais enaltecem o direito humano fundamental à adaptação climática), mas sobremaneira que exigem o cumprimento das políticas climáticas já vigentes (e daquelas a serem aperfeiçoadas), a partir dos mecanismos reconhecidos como caminhos possíveis à contribuição em evitar-se o alcance dos limiares críticos ao funcionamento do sistema climático.

A política climática, como observam Moraes e Mendes⁹¹³, é uma política de Estado, uma política pública que se constitui como obrigação jurídica imputável ao Estado. A falha de ação e de capacidade gerencial sobre a temática é, portanto, uma falha de Estado, que induz à responsabilização da Administração Pública. Como afirmaria de modo pioneiro a Corte de Lahore no Paquistão⁹¹⁴, a omissão governamental em adotar as ações climáticas acarreta em violação a uma série de direitos fundamentais, como à vida e ao meio ambiente, à propriedade e à dignidade humana⁹¹⁵.

Em similar compreensão, a Suprema Corte da Holanda, ao apreciar o litígio *Urgenda v. Governo da Holanda*⁹¹⁶, consignou que o Estado e seus agentes possuem a responsabilidade de estruturar e manter uma política climática adequada e condizente, e a sua implementação e efetividade transcendem qualquer discricionariedade administrativa, e são impositivas de um padrão de conduta do agente público.

A Constituição Holandesa, segundo fixariam os julgadores em *Urgenda*, exige inclusive que os Tribunais da Holanda apliquem as disposições da Convenção Europeia de Direitos Humanos, e eles deveriam fazê-lo de acordo com a interpretação da Convenção a estas disposições. Este mandato aos Tribunais para oferecer proteção seria válido mesmo contra decisões concretas tomadas pelos agentes públicos, enquanto um componente essencial de um Estado Democrático de Direito.

Com similar compreensão, asseverou o Ministro Luís Barroso no âmbito de voto proferido na ADPF 708, acompanhado pelo Plenário, que a tutela ambiental, da qual a proteção climática está inserta, não se insere em juízo político, de conveniência e

⁹¹³ ALBERTO, Marco Antônio Moraes; MENDES, Conrado Hübner. Litigância climática e separação de poderes. *In*: SETZER, Joana; CUNHA, Kamyla; FABRI, Amália S. Botter. (coord.). **Litigância climática novas fronteiras para o direito ambiental no Brasil**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. cap. 4, p. 119.

⁹¹⁴ Sobre o simbolismo e relevância histórica deste litígio ao âmbito da litigância climática no sul global, confira-se: BARRITT, E. M.; SEDITI B. The symbolic value of *Leghari v. Federation of Pakistan*: climate change adjudication in the global south. **King's Law Journal**, [S. l.] v. 30, n. 2, p. 203-210, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.1080/09615768.2019.1648370>. Acesso em: 07 set. 2022.

⁹¹⁵ Trata-se de afirmação proferida no bojo do litígio climático *Ashgar Leghari v. Federation of Pakistan*. Acesso a peças e decisões proferidas no sítio eletrônico do Sabin Center da Columbia Law School. PAKISTAN. Punjab. Lahore High Court. **Leghari v. Federation of Pakistan**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/ashgar-leghari-v-federation-of-pakistan/>. Acesso em: 25 set. 2022.

⁹¹⁶ Estas considerações estão apostas na página 6 da decisão proferida pela Suprema Corte da Holanda, e podem ser consultadas em: NETHERLANDS. Court of Appeals. **Urgenda Foundation v. State of the Netherlands**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/urgenda-foundation-v-kingdom-of-the-netherlands/>. Acesso em: 10 out. 2022.

oportunidade do Poder Executivo. É uma obrigação a cujo cumprimento há vinculação⁹¹⁷.

Os agentes de Estado, ao executarem, em suas esferas de poder, a política pública climática que amplamente já normatizaram (vide capítulo 1), devem agir antecipadamente no preparo e nas ações relacionadas aos ajustes necessários à adaptação climática (gestão de riscos climáticos que demandam adaptação). Mas devem, de modo concomitante, cumprir com os deveres jurídicos (internacionais, convencionais, constitucionais e legais) de gestão do risco climático catastrófico de dano futuro via mitigação climática.

Os agentes públicos devem atuar para garantir que suas promessas legais e planos de ação para reduzirem concretamente as emissões, em suas esferas de atuação, sejam implementadas, cientes todos de que esta é a única forma conhecida como hábil a contribuir para redução do risco de sobrevinda da danosidade climática futura. É esta a forma preconizada pela ciência como hábil a minimizar o risco climático de superação dos patamares de temperatura já acordados e, por conseguinte, de se aumentar a probabilidade concreta de alcance de um quadro de danosidade climática irreversível.

Neste sentido, no contexto e realidade brasileiros, o tempo hábil para se questionar o quanto é a parcela de mitigação atribuível ao Brasil, seja à esfera federal, e mesmo em âmbito subnacional, naquilo que há muito se debruça a discussão política quanto à chamada parcela justa (*fair chair*) mitigatória, já está posta pela ordem normativa vigente. A resposta já foi dada pela própria normatização brasileira, mediante seus executivos e legislativos respectivos.

O Brasil consignou em sua NDC o alcance da neutralidade climática (em segundo adendo, sem condicionantes) em 2050. Entes subnacionais como Estados e mesmo municípios também a prometeram até 2050, alguns em marcos temporais anteriores, como examinado no capítulo 1.

Quaisquer argumentos protelatórios à implementação das promessas de mitigação, por conseguinte, não se sustentam mais, e qualquer agir procrastinatório

⁹¹⁷ STF, ADPF 708, Relator Ministro Luís Roberto Barroso, julgado pelo Plenário Virtual em 24/06/2022. Íntegra da decisão pode ser consultada em: BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 708**. Requerente: Partido Socialista Brasileiro – PSB; Partido Socialismo E Liberdade (P-SOL). Relator: Min. Roberto Barroso. Relator do último incidente: Min. Roberto Barroso (ADPF-ED-segundos). 24 de julho de 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5951856>. Acesso em: 14 out. 2021.

desfalece por completo quando confrontado com a ampla acolhida normativa da exigência mitigatória posta pela informação científica, na medida em que se fixaram compromissos dos entes públicos em alçar a neutralidade (ainda que variem nos detalhes) até meados do século.

O Brasil, ao assim normatizar seu compromisso com a mitigação prescrita como necessária, endossa a compreensão assentada recentemente também pela Comissão dos Direitos da Criança sob a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos da Criança.

A Comissão, em outubro de 2021 confirmou a responsabilidade individual de cada Estado em atuar no enfrentamento das mudanças climáticas:

De acordo com o princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada [...], o Comitê estabelece que a natureza da causa da mudança climática não absolve um Estado Parte de sua individual responsabilidade pelos danos que as emissões de seu território possam causar às crianças, onde quer que estejam.⁹¹⁸

Boa parte dos gestores públicos subnacionais brasileiros, ao longo dos anos de 2021 e de 2022 normatizaram um compromisso de alcance, em sua esfera de atuação respectiva, de neutralidade climática. Ao assim procederem, tais agentes reconhecem que há um dever jurídico de atuação assertiva na esfera de suas responsabilidades e capacidades sobre os vetores que implicam em emissões de gases de efeito estufa, e de que é preciso fazer cumprir a trajetória de neutralidade já legalmente vinculante. A neutralidade, reforça-se, é uma promessa legal feita amplamente pelos agentes públicos brasileiros.

Ela hoje materializa um verdadeiro compromisso normatizado de política climática mitigatória no Brasil. Só que esta, percebe-se, é uma promessa que necessariamente terá de ser efetiva, se pretendem os gestores públicos cumprir seu dever legal de gerir o risco catastrófico de sobrevivência do dano climático futuro. Não há como a neutralidade climática brasileira (em distintas esferas de normatização) redundar em norma programática tão somente.

⁹¹⁸ CRC, Decision Chiara Sacchi and Ramin Pejan et al v. Argentina, 8 October 2021, CRC/C/88/D/104/2019, No. 10.10; CRC, Decision Chiara Sacchi and Ramin Pejan et al v. Brazil, 8 October 2021, CRC/C/88/D/105/2019, No. 10.10; CRC, Decision Chiara Sacchi and Ramin Pejan et al v. France, 8 October 2021, CRC/C/88/D/106/2019, No. 10.10; CRC, Decision Chiara Sacchi and Ramin Pejan et al v. Germany, 8 October 2021, CRC/C/88/D/107/2019, No. 9.10; CRC, Decision Chiara Sacchi and Ramin Pejan et al v. Turkey, 8 October 2021, CRC/C/88/D/108/2019, No. 9.10.

Alcançar a neutralidade climática mais tardar em 2050, e em seguida passar a um cenário de emissões negativas, é o caminho preconizado pela ciência como único possível de conter o ritmo do aquecimento do sistema climático e, portanto, minimizar o risco de sobrevinda do dano climático futuro. Consequentemente, a inadequação ou falta de possibilidade de cumprimento destes compromissos legais assumidos no contexto brasileiro, por evidente, poderão ser objeto de questionamento via litígio climático, como já se vê ocorrer em outros sistemas de justiça, seja em face dos entes nacionais⁹¹⁹, seja em face de entes subnacionais⁹²⁰.

Entre os deveres jurídicos que partem desta matriz de fundamentação jurídica comum de mitigação – tutelar o sistema climático e evitar-se a consumação do dano climático futuro (evitar o alcance de pontos inflexão) – por evidente existem múltiplas consequências de ações e de abstenções impositivas que recaem sob os agentes públicos, sob pena de serem responsabilizados por não agirem doravante como é esperado e prescrito.

Há, como forma de bem cumprir a política climática normatizada, gerir de modo adequado, na esfera de suas atribuições, uma ampla forma de comportamento dos gestores públicos que se alinha a demanda científica já normatizada como promessa legal. E os agentes públicos estão plenamente cientes disto. Inúmeros planejamentos de gestores públicos estão neste exato momento sendo elaborados e se relacionam à gestão de mitigação e de adaptação climática. À guisa de exemplificar, assim é o

⁹¹⁹ Em 07 de setembro de 2022 a *London School of Economics* publicou relatório especial sobre o estágio atual dos litígios climáticos relacionados ao questionamento quanto ao descumprimento das previsões em normas sobre mudanças climáticas por parte de governos ao redor do mundo. Íntegra do documento “*Challenging government responses to climate change through framework litigation*” pode ser consultado em: SETZER, Joana; HIGHAM, Catherine; BRADEEN, Emily. **Challenging government responses to climate change through framework litigation**. The London School of Economics and Political Science, London, 07 set. 2022. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/challenging-government-responses-to-climate-change-through-framework-litigation/>. Acesso em: 10 set. 2022.

⁹²⁰ No âmbito subnacional da Alemanha, por exemplo, em 24 de junho de 2021, o *Deutsche Umwelthilfe* (DUH) moveu uma ação contra o estado do Bayern por incumprimento da legislação climática adotada pelo estado. O autor pede ao tribunal que ordene ao governo do estado do Bayern a adoção de um programa climático para o estado do Bayern, (i) reduzindo o CO2 equivalente no Bayern em pelo menos 55% até 2030, (ii) reduzindo o CO2 equivalente das emissões de gases de efeito estufa para menos de 5 toneladas por habitante e (iii) alcançar a neutralidade climática até 2050. A Lei de Proteção Climática de 2020 do Bayern (BayKlimaG) não contém nenhum prazo para o cumprimento das metas climáticas e não estabelece metas para além de 2030. De acordo com o grupo demandante, as medidas também ficaram aquém da Lei Federal de Proteção Climática, reformada após o julgamento favorável proferido em *Neubauer v. Alemanha*. Acesso aos dados desta ação podem ser obtidos em: Disponível em: GERMANY. Bayern. Bayern Administrative Court. **Deutsche Umwelthilfe (DUH) v. Bayern**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/deutsche-umwelthilfe-duh-v-bayern/>. Acesso em: 28 set. 2022.

plano de desenvolvimento sustentável e ação climática do município do Rio de Janeiro⁹²¹.

Nele, expressamente consigna a gestão municipal que o crescimento econômico e a prosperidade das famílias precisam estar conciliados com a proteção dos ecossistemas, da paisagem carioca e estarem associados à redução de emissões de gases do efeito estufa. Assevera-se que serviços públicos de excelência precisam ser oferecidos com responsabilidade socioambiental e que o aumento do consumo precisa acontecer através de uma produção ambientalmente sustentável, com uso de energia limpa para transportes e edifícios e reaproveitamento de resíduos, diminuindo assim emissões de gases de efeito estufa e garantindo-se uma cidade alinhada aos objetivos do Acordo de Paris.

O documento da municipalidade carioca é um dos tanto exemplos que asseveram o compromisso de se viabilizar um município neutro em emissões até 2050, bem como resiliente e adaptado às mudanças climáticas. No plano, ademais, consigna-se que serão adotadas estratégias inovadoras que sejam também inclusivas, para o pleno atendimento aos cidadãos e cidadãs mais afetados pelas mudanças climáticas.

Planos como o exemplo da capital fluminense proliferam pelo país, e apenas confirmam que há uma opção dos agentes executivos já se materializando em programas de gestão administrativa condizentes com a informação científica. Estes programas ora assumem como sua uma atuação que seja consentânea à exigência de uma gestão do risco catastrófico. Já há um *standard* de comportamento que deve ser adotado pelos gestores públicos. Tudo será uma questão de implementação efetiva destas promessas e intentos.

Se detalham, por conseguinte, três grandes eixos de atuação pública compatível com a ampla gama de deveres jurídicos que ora resultam da indiscutível existência de uma gestão de risco compatível a análise de sobrevivência do dano climático futuro. Abordam-se (1) os deveres na concepção dos regimes normativos, no exercício da competência constitucional legislativa em matéria direta e indiretamente relacionada às mudanças climáticas, (2) os deveres no exercício da

⁹²¹ Íntegra do Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática do município do Rio de Janeiro pode ser consultado em: RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. **Plano de desenvolvimento sustentável e ação climática do município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Prefeitura Municipal, 2021. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/12937849/4327050/PDS_COMPLETO_0406.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

competência executiva, na implementação de um poder de polícia climática compatível com a realidade atual, e (3) os deveres na gestão administrativa propriamente dita, a exemplo das compras e contratações públicas.

4.5.1.2 Deveres na concepção dos regimes normativos, no exercício da competência constitucional legislativa em matéria de mudanças climáticas

Ao se afirmar o direito humano fundamental e intergeracional de proteção do sistema climático, nele se inclui um dever que recai sobre todo e qualquer agente público de atuar na sua esfera de atribuições ciente da necessidade de assegurar o grau de proteção e de busca de efetividade compatível com este direito. Nesse contexto, toda e qualquer iniciativa normativa, portanto, relacionada com a temática, seja ela de quaisquer esferas, terá que ser compromissária da obrigação de levar em consideração todo o arcabouço normativo incidente sobre mudanças climáticas, e atuar em total consideração ao dever de resguardo de uma funcionalidade do sistema climático que permita a existência das gerações futuras.

Concretamente, todo o exercício da competência legislativa concorrente em matéria ambiental, por exemplo, deverá estar vocacionado a busca de assegurar um regime normativo compatível com a viabilização das amplas promessas de neutralidade climática já vigentes. A sobrevivência de qualquer iniciativa legislativa, por conseguinte, deverá ser precedida de um escrutínio quanto ao seu contributo ou não no caminho preconizado de mitigação de emissões, e se esta iniciativa está em consonância com todos os compromissos já adotados pelo Brasil, seja perante a comunidade internacional, seja no plano normativo doméstico, assim como pelos entes subnacionais respectivos.

Ser realmente compromissário e de modo efetivo gerir o risco catastrófico de sobrevivência do dano climático futuro vai muito além de positivar nas normas legais que se almeja alcançar a neutralidade climática, mais tardar, em 2050. Esta afirmação é apenas um primeiro passo, como visto no capítulo 1, um passo que enaltece e que confirma a compreensão pública mais atual da proteção sistema climático à humanidade como bem jurídico, e da premissa básica de seu necessário resguardo funcional estar atrelada ao cumprimento da agenda de mitigações que permita atingir-se a neutralidade de emissões o quanto antes.

Será preciso, para cumprir o dever constitucional, convencional, internacional, legal e infralegal, em termos de proteção efetiva e não insuficiente, ir-se bem mais além. É fulcral prescrever-se na trajetória legislativa, ou no plano de política pública executiva que a minudencia – em passo a passo –, um caminho coerente, factível, cuja implementação possua mecanismos de verificação e de integridade apropriados. Além disso, deve-se habilitar os órgãos administrativos e seus respectivos agentes para fiscalização e necessário cumprimento de todas as normas que asseguram o total respeito e acolhimento à demanda mitigatória posta.

Quando reporta a ciência sumarizada pelo IPCC que não se pode mais adiar a implementação da redução de emissões, não bastará, portanto, a qualquer legislação brasileira fixar legalmente uma meta de neutralidade condizente com a demanda científica, mas não traçar uma rota crível de como esta legislação poderá ser realmente cumprida. Não traçar uma trajetória compatível com a implementação da neutralidade é proteger de modo insuficiente o bem jurídico, reduzir a ambição da norma climática e, conseqüentemente, violar o direito fundamental à existência humana.

Será preciso prever e manter mecanismos legais para que os agentes públicos possam checar e garantir o cumprimento das etapas necessárias ao alcance das promessas legais de neutralidade climática. Os agentes públicos devem aferir a conformidade de todas as etapas que forem consignadas no plano legislativo e na ação executiva respectiva. A violação das obrigações protetivas impostas não pode ser determinada em vista de qualquer margem de manobra legislativas para cumpri-las. Há um dever de legislar com objetivo finalístico definido, sobre o qual evidentemente é cabível a proteção jurisdicional contra omissões legislativas⁹²². Um conceito de proteção que não persiga o objetivo da neutralidade climática é obviamente inadequado para a proteção exigida pelo direito fundamental de proteção intergeracional do sistema climático.

Neste sentido, no âmbito do litígio climático decidido pela Corte Constitucional Alemã em *Neubauer v. Alemanha*⁹²³, a análise da insuficiência da legislação infraconstitucional para assegurar o direito fundamental à neutralidade climática,

⁹²² Sobre o tema, confira-se: SILVA, Jorge Pereira da. **Dever de legislar e proteção jurisdicional contra omissões legislativas**. Lisboa: Universidade Católica, 2003. p. 372.

⁹²³ Dados e informações sobre o litígio *Neubauer v. Alemanha* podem ser consultados em: GERMANY. Federal Constitution Court. **Neubauer, et al. v. Germany**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/neubauer-et-al-v-germany/>. Acesso em: 07 set. 2022.

enquanto corolário dos direitos à vida e à integridade física dos alemães foi objeto de análise detida em maio de 2021.

Segundo assentou a Corte Constitucional Alemã no exame do caso, o direito fundamental dos reclamantes à proteção da vida e da integridade física estende-se à proteção contra os riscos à saúde e à vida humana causados pelas mudanças climáticas. A proteção da vida e da integridade corporal nos termos do artigo 2.º, n.º 2, frase 1, da Lei Básica Alemã inclui a proteção contra os danos causados pela poluição ambiental, independentemente de quem os causou e de quais são as circunstâncias. O legislador alemão, em sua lei federal sobre mudanças climáticas editada em 2019 teria, no entendimento proferido pelos julgadores, violado o seu dever constitucional fundamental de proteção ao oferecer proteção insuficiente contra os possíveis danos à saúde e os riscos à vida causados pelas mudanças climáticas. Segundo a decisão, embora fosse verdade que a mudança climática é um fenômeno genuinamente global e obviamente não poderia ser interrompido pelo Estado alemão por conta própria, isso não torna impossível ou supérfluo para a Alemanha dar a sua própria contribuição para um objetivo planetário.

Ao referir que a Constituição da Alemanha expressamente contempla a proteção climática em seu conceito constitucional de proteção ambiental (e assim igualmente foi posto pelo Supremo Tribunal Federal na apreciação da ADPF 708), a Corte completaria sua racionalidade decisória afirmando que, no ritmo em que o aquecimento ocorre atualmente, ele é largamente irreversível, não se podendo desconsiderar que as mudanças climáticas certamente afetarão a vida e os direitos dos autores de modo significativo doravante.

Ao refletir e projetar sobre o dano futuro, a Corte Alemã afirmou que a possibilidade de uma violação da Constituição não poderia ser negada argumentando-se que um risco de dano futuro não representa um dano atual e, portanto, não equivale a uma violação de direitos fundamentais. Segundo o julgado, mesmo as disposições que apenas começam a representar riscos significativos para os direitos fundamentais ao longo de sua implementação subsequente podem entrar em conflito com a Consituição, e que este era certamente o caso em que um curso de eventos, uma vez iniciados, não poderiam mais ser corrigidos, pois seriam irreversíveis.

Em Neubauer, portanto, entre vários temas abordados, discutiu-se o risco de dano futuro que uma legislação atual sobre mudanças climáticas, acaso não minudente e escalonada representava, e reconheceu-se a inconstitucionalidade do diploma legal federal alemão editado em 2019. A norma teria deixado de estabelecer um planejamento detalhado e progressivo de redução de emissões no curso das décadas vindouras, aclarando como se daria a mitigação de emissões de modo a de fato se cumprir a projeção de neutralidade.

Além disso, falharia o legislador alemão porque esta omissão, na prática, representaria esforços hercúleos de mitigações de emissões às gerações de jovens alemães nas décadas vindouras. Assim, violavam-se também as premissas constitucionais de equidade intergeracional e de liberdade, vez que estes jovens, quando adultos, certamente seriam tolhidos de modo desproporcional em seu direito fundamental à liberdade de escolhas de vida.

Como detalha o exemplo do precedente alemão, o trato mitigatório (que leva em consideração o risco catastrófico de dano futuro) não só não mais pode ser legalmente adiado, quanto a lei (assim como o plano executivo que a regulamente) tem que ser detalhado e exigente em demonstrar o caminho que preconizará em concreto para poder ser cumprido de modo escorreito.

No mesmo sentido, em recente decisão proferida pela Alta Corte de *England and Wales* no Reino Unido⁹²⁴, reconheceu-se a falha do governo inglês em mostrar que suas políticas reduzirão as emissões o suficiente para cumprir seus orçamentos de carbono legalmente vinculantes. Segundo restou consignado pela decisão, a estratégia de neutralidade publicada não incluía informações suficientes sobre as políticas e seus efeitos esperados para permitir que o Parlamento e o público examinassem adequadamente seus planos. O governo do Reino Unido teria excluído detalhes significativos da estratégia de neutralidade que permitiria ao Parlamento e ao público avaliar adequadamente os planos. A Alta Corte de *England and Wales* considerou que a estratégia *net zero* inglesa, que estabelece planos para descarbonizar a economia, não cumpria as obrigações do governo sob a Lei de Mudança Climática aprovada em 2008, no sentido de produzir políticas climáticas

⁹²⁴ Dados e informações sobre o litígio *R (oao Friends of the Earth) v. Secretary of State for Business Energy and Industrial Strategy* podem ser consultados em: UNITED KINGDOM. High Court of Justice. **R (oao Friends of the Earth) v. Secretary of State for Business Energy and Industrial Strategy**. [S. l.], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/r-oao-friends-of-the-earth-v-secretary-of-state-for-business-energy-and-industrial-strategy/>. Acesso em: 07 out. 2022.

detalhadas, que mostram como os orçamentos de carbono legalmente vinculantes do Reino Unido serão cumpridos. Em outubro de 2022, o Governo do Reino Unido reportou à Corte que não irá apelar da decisão proferida no caso, de modo que terá até o final de março de 2023 para apresentar uma Estratégia Net Zero revisada, demonstrando como as metas climáticas legalmente vinculantes do Reino Unido serão cumpridas.

Como se extrai destes julgados, violam-se deveres jurídicos de enfrentar de modo apropriado o quadro de agravamento do aquecimento em curso postergar, adiar, deixar para mais além o início dos esforços de redução de emissões de gases de efeito estufa, assim como não detalhar as etapas de checagem do cumprimento das trajetórias preconizadas. Também viola este dever a insuficiência de um detalhamento adequado sobre o modo como a legislação prescreve a pauta de atuação concreta que se exige para o cumprimento da neutralidade climática.

No cenário pátrio, por conseguinte, uma lei, de qualquer ente da federação brasileira, que permita a postergação do implemento da neutralidade já prometida, e mesmo um plano executivo respectivo (os chamados “Planos de Ação Climática”, a exemplo de muitos elaborados pelos entes subnacionais brasileiros em 2022) que já surja ou que expressamente endosse trajetórias incompatíveis ou sem respaldo na informação científica, já nascerão, por si só, eivados de inconstitucionalidade.

É inconstitucional postergar a execução das promessas de mitigação climática. Estas promessas normativas precisam ser efetivas porque são os únicos caminhos conhecidos como hábeis e reduzirem o risco de dano climático futuro. Apenas se o ritmo e a escala da redução de emissões preconizados estiverem sendo cumpridos é que se reduzem as chances de alcance dos pontos de inflexão do sistema climático.

Reforça-se que o Relatório do Grupo de Trabalho III do IPCC, de abril de 2022, é enfático em pontuar que o pico global das emissões de gases de efeito estufa deveria ser, no máximo, em 2025, ou seja, daqui há apenas três anos, e que a escalada em direção à neutralização é uma demanda imprescindível. Esta é a janela prevista cientificamente. Não bastará a uma legislação que regule a temática, portanto, pós-datar o início das reduções de emissões (de uma exigência normativa de redução), somente para depois de 2030, por exemplo.

Normas concebidas em 2023 e nos anos vindouros e com estes permissivos estariam violando de modo flagrante a Constituição Federal de 1988, o regime

internacional de Paris, que exige aumento da ambição, e devem ser declaradas como incompatíveis com o regime jurídico já posto sobre mudanças climáticas. Seriam normas que materializam proteção insuficiente a direitos fundamentais, e são contrárias ao dever jurídico de se evitar a sobrevivência do dano climático futuro.

Ora, a ciência-base das mudanças climáticas afirma categoricamente que a postergação da redução líquida de emissões implicará em esforços futuros redobrados (e também mais onerosos), e isto por si só, conforme já afirmado pelos Magistrados da Corte Constitucional da Alemanha em Neubauer, implica aumentar o risco de sobrevivência da danosidade futura, mas também implica tratar concretamente de modo ainda mais desproporcional os direitos fundamentais das gerações de jovens atuais e as gerações futuras. Quanto mais se adia o dever jurídico de mitigar emissões, não só mais se aumenta o risco de um quadro danoso irreversível, mas mais se desrespeita a equidade intergeracional sufragada pela Convenção-Quadro, pelo Acordo de Paris e, no contexto pátrio, pela Constituição Brasileira de 1988.

Estarão eivadas de inconformidade com o regime jurídico tridimensional das mudanças climáticas quaisquer normas que flexibilizem a margem de tempo para que sejam adiadas ou postergadas as reduções de emissões de gases de efeito estufa preconizadas como fundamentais pela informação científica.

No caso do Brasil, a Lei Federal que por ventura resultar dos atuais projetos em confusa (para se dizer o mínimo) tramitação paralela e que pretendem modificar ou substituir a PNMC, portanto, deverão atentar para estas exigências de conformidade. Já não basta, por si só, incluir um objetivo genérico de alcançar a neutralidade climática. Não basta enviar um adendo à UNFCCC com esta promessa 'simbólica'. Promessa legal vazia de conteúdo, detalhamento, trajetória e mecanismos de cobrança que a inviabilizem, já nascerá, desde a concepção, inconstitucional, e assim deverá ser declarada. Aliás, que se declare o quanto antes.

Tampouco eventuais novos regimes normativos ou programas executivos de ação mitigatória podem ser menos ambiciosos do que já o foram. Qualquer redução de ambição contraria e confronta a informação científica mais basilar a respeito do modo efetivo de proteção do sistema climático. Reduzir a ambição é hoje, para muito além de qualquer consideração sobre retrocesso, uma conduta simplesmente incompatível com a prescrição científica posta. A bem de evitar-se a sobrevivência do dano climático futuro, a ambição climática apenas pode aumentar daqui para frente, e

muito. A ciência pede, clama, aliás, para que logo se alcance um horizonte de emissões negativas.

A redução da ambição climática pelos agentes públicos brasileiros é, em si mesma, essencialmente inconstitucional, e isto porque atualmente gerir o risco de sobrevinda da irreversibilidade danosa exige condutas que mitiguem as emissões de acordo com a demanda científica, no ritmo e escala preconizados.

Neste sentido, a propósito, colhe-se da jurisprudência comparada litígio apreciado pelo Poder Judiciário do México, em julgado lapidário que confirma este entendimento. Na ação, proposta em março de 2021, insurgia-se contra o teor da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) revisada no México em 2020. A parte autora argumentou que a revisão da NDC não teria respeitado o princípio da não regressão em matéria ambiental e em direitos humanos. Relatou que na NDC original de 2015, o México se comprometera com uma redução de 22% nas emissões até 2030 em comparação com os níveis de 2000. Na NDC revisada, apresentada em dezembro de 2020, o México teria elevado a linha de base contra a qual a redução de emissões é medida. A parte autora argumentou que a NDC atualizada efetivamente causaria a emissão adicional de 14 milhões de toneladas de CO₂, além de eliminar o pico de emissões de gases de efeito estufa previsto para 2026, e ainda descartar a meta de redução de 50% para 2050, mudanças que anulariam o horizonte de mitigação no médio e longo prazo.

Ao apreciar o pleito, a Corte mexicana iniciou seu julgamento afirmando que a proposta de revisão da NDC mexicana de 2020 era o eixo norteador, no país, em relação às ações que seriam tomadas, de forma colaborativa com a comunidade internacional, para se manter o aumento de temperatura global abaixo de 2°C e realizar os esforços adicionais para se atingir 1,5°C⁹²⁵. Observando as evidências probatórias trazidas ao caso, a Corte conclui que houve de fato uma diminuição nos compromissos de redução de gases de efeito estufa pela revisão da NDC mexicana.

Pontuou a decisão do Décimo Primeiro Tribunal Colegiado do Primeiro Circuito em Matéria Administrativa que se deveria, por conseguinte, suspender a NDC de 2020

⁹²⁵ Trata-se do litígio *Greenpeace v. Instituto Nacional de Ecología e Mudanças Climáticas e outros*, em curso perante o Poder Judiciário do México. Consulta a informações sobre o caso estão disponíveis em: MEXICO. Eleventh Collegiate Court of the First Circuit on Administrative Matters. **Greenpeace v. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático and others**. [S. /], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-v-instituto-nacional-de-ecologia-y-cambio-climatico-and-others/>. Acesso em: 07 set. 2022.

do México. O Tribunal, para tanto, considerou os compromissos de mitigação do México regressivos, violando a Constituição e as leis mexicanas vigentes.

No Brasil, doravante eventual sobrevinda de novas normas, federais, estaduais, e mesmo municipais, que acenem positivamente e de modo permissivo ao incremento de emissões futuras, retardando, no plano normativo, a rota de mitigação a que já estão normativamente compelidos, são atos normativos incompatíveis com a demanda científica e com o regime normativo vigente, e devem ser reconhecidos como contrários a uma gestão de risco do dano futuro adequada.

Da mesma forma, todas e quaisquer leis que por ventura sobrevenham nos anos e décadas vindouras, não poderão tampouco permitir o incremento de uma trajetória de emissões incompatível com o necessário alcance da neutralidade climática, sem que estejam postos os mecanismos de abatimento de emissões reconhecidamente possíveis.

Em pleno 2023, permitir normativamente que novos empreendimentos (que comecem a ser construídos agora) sejam baseados em emissões futuras sem qualquer exigência de compensação ou abatimento de emissões, com mecanismos críveis e factíveis, que se persista em um caminho de aumento de emissões, é simplesmente inconcebível. Uma norma que autorize o crescimento de emissões, evidentemente terá que dispor como irá exigir que este incremento projetado tenha mecanismos de abatimento correlatos, cuja checagem de sua viabilidade e factibilidade seja possível de ser aferida em concreto.

Da mesma forma, alterações normativas que igualmente reduzam a proteção de áreas, públicas ou privadas, a exemplo de unidades de conservação que reconhecidamente contribuem como sumidouros naturais de dióxido de carbono, precisarão ser devidamente postas em confronto e análise com o orçamento de carbono disponível pelo ente normativo respectivo, e com os compromissos legais já assumidos, inclusive os compromissos firmados pelo Brasil com o intuito de se incrementarem as áreas de sumidouros florestais nos anos vindouros.

Nesse sentido, em fevereiro de 2022 foi proferida pelo Tribunal de Justiça de Rondônia decisão⁹²⁶ declarando a inconstitucionalidade da Lei Complementar

⁹²⁶ Consulta à peças e decisões proferidas no âmbito da Ação Direta de Inconstitucionalidade 0804739-62.2021.8.22.0000. julgada pelo Tribunal de Justiça de Rondônia, estão disponíveis em: RONDÔNIA. Tribunal de Justiça. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 0804739-62.2021.8.22.0000**. Réus: Assembleia Legislativa do Estado de Rondônia. Estado de Rondônia. Autores: Ministério Público do Estado de Rondônia. 2022. Disponíveis em: <https://jusclima2030>.

Estadual 1089/2021, que alterava os limites da Reserva Extrativista Jaci-Paraná e do Parque Estadual de Guajará-Mirim, criava o Parque Estadual Ilha das Flores, o Parque Estadual Abaitará, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Bom Jardim, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Limoeiro e a Reserva de Fauna Pau D'Óleo.

Na ação, o Ministério Público do Estado de Rondônia reportava que a Lei questionada teria indevidamente reduzido a área da Reserva Extrativista Jaci-Paraná de 191 mil hectares para pouco mais de 22 mil hectares e da área do Parque Estadual de Guajará-Mirim, de 216 mil para 166 mil hectares, além de ter estabelecido aos proprietários ou possuidores nas áreas desafetadas da Reserva Extrativista Jaci-Paraná e do Parque Estadual de Guajará Mirim a regularização ambiental automática da propriedade ou posse. Em julgamento publicado em 17 de fevereiro de 2022, o Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia declarou a inconstitucionalidade da Lei Complementar Estadual 1081/2021, com efeitos *ex tunc*.

Afirmou a decisão que o órgão ambiental constatou em seu parecer a ausência dos estudos técnicos, a fim de mensurar os impactos da desafetação das unidades de conservação, mapear e identificar a população residente. O Poder Público seria, portanto, obrigado a fornecer informações adequadas e inteligíveis à população local e a outras partes interessadas, conforme o disposto no art. 22, §3º, da Lei Federal n. 9.985/2000, bem como no art. 21, §§ 1º e 2º, da Lei Estadual n. 1.144/2002. No voto condutor, foi ressaltado que a consulta pública seria verdadeiro exemplo de concretização do Princípio Democrático, com a finalidade de subsidiar a definição da localização, da dimensão e dos limites mais adequados para a unidade, consistindo em reuniões públicas ou, a critério do órgão ambiental competente, outras formas de oitiva da população local e de outras partes interessadas, devendo o órgão executor competente indicar, de modo claro e em linguagem acessível, as implicações para a população residente no interior e no entorno da proposta.

Não haveria informação nos autos quanto à consulta prévia realizada pelo órgão ambiental às populações tradicionais e a comunidade local afetada. E ainda que houvesse não se poderia concluir, consoante a decisão, que fora clara quanto aos impactos do projeto de lei, haja vista que não foi realizado estudo técnico para tanto. Reforçou a decisão que para que se concretize a participação popular a consulta deve

ser prévia, livre e informada, conforme art. 6º da Convenção n. 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre Povos Indígenas e Tribais (OIT 69), ratificada pelo Brasil.

Em seu voto, o Desembargador do Tribunal de Justiça de Rondônia Miguel Mônico referiu que a criação das unidades de conservação já era recomendável na época em que se deram os atos normativos que as instituíram, e que agora, no tempo presente, cresceriam em relevância, vez que as mudanças climáticas ocupam uma preocupação central a todos os governos, inclusive o governo brasileiro, pois os eventos climáticos aumentaram em intensidade e quantidade, afetando a economia, a produção de alimentos no ambiente rural, a saúde e a vida das pessoas com a escassez de recursos naturais. Ponderou que os impactos ambientais oriundos da conversão de florestas pela abertura de novas frentes de projetos agropecuários, acaso se concretize a redução ou inviabilização das unidades, ameaça não apenas o meio ambiente como um todo, a segurança hídrica, a segurança do sistema climático, a fertilidade dos solos, o ar atmosférico, a fauna e a flora, a saúde e a vida de presentes e futuras gerações dos seres humanos, mas a própria sustentabilidade da agricultura e da pecuária e as exportações de produtos rondonienses e brasileiros, essenciais para a economia.

O Desembargador abriu tópico específico para abordar a afetação ao sistema climático pela Lei questionada no julgado e ao final declarada inconstitucional, referindo a consequência global da norma objeto de análise:

V.b) Sistema Climático – Consequência Global

Dito isso, oportuno mencionar, outrossim, o Acordo de Paris, no qual o Brasil assumiu uma meta ainda maior de redução de suas emissões provenientes no setor florestal e de mudanças no uso da terra, bem como o compromisso de atingir o desmatamento ilegal zero até 2030 e de promover o manejo florestal sustentável, criando planos de prevenção e controle do desmatamento em âmbito Federal.⁹²⁷

Não se poderia, segundo o voto, olvidar o trágico momento que vive a humanidade em relação à emergência climática. O Poder Público não poderia deixar

⁹²⁷ Este é o item “V.b” do voto proferido pelo Desembargador Miguel Mônico nos autos da ADI 0804739-62.2021.8.22.0000. Íntegra da decisão disponível em: RONDÔNIA. Tribunal de Justiça. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 0804739-62.2021.8.22.0000**. Réus: Assembleia Legislativa do Estado de Rondônia. Estado de Rondônia. Autores: Ministério Público do Estado de Rondônia. 2022. Disponíveis em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/ministerio-publico-do-estado-de-rondonia-vs-estado-de-rondonia-e-assembleia-legislativa-de-rondonia/>. Acesso em: 07 out. 2022.

de observar os esforços para a manutenção da sustentabilidade tampouco depreciar o interesse público das presentes e futuras gerações, colocando em risco o mínimo existencial humano. Referiu, por fim, a necessária reflexão sobre o potencial Estado de coisas inconstitucional ecológico (e climático), apontando a possibilidade de identificar situações de profunda e sistemática incapacidade institucional do Estado – em especial, do Poder Executivo Federal – de gerenciar as políticas públicas ambientais de modo minimamente eficiente e suficiente.

Segundo o Supremo Tribunal Federal, a propósito, as normas que de modo amplo importem em diminuição da proteção ecológica só podem ser editadas por meio de lei formal, com amplo debate parlamentar e participação da sociedade civil e dos órgãos e instituições de proteção ambiental, como forma de assegurar o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. O Plenário do Supremo Tribunal Federal (STF), no julgamento na ADI 4.717/DF, declarou a inconstitucionalidade da Medida Provisória 558/2012, convertida na Lei 12.678/2012, que alterou limites de parques e florestas nacionais, de área de proteção ambiental e de unidades de conservação promovidas com o objetivo de construção de usinas hidrelétricas.

De modo concomitante, eventuais alterações legislativas que dispensem qualquer espécie de avaliação administrativa prévia, como a exigência de licenciamento para futuros empreendimentos emissores, igualmente padecerão de inconstitucionalidade flagrante. O Supremo Tribunal Federal, inclusive, em vários julgados consagra a impossibilidade de se dispensar o licenciamento de empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores⁹²⁸.

⁹²⁸ Nesse sentido a ADI 6288/CE, que declarou a inconstitucionalidade material de parte da Resolução 02/2019 do Conselho Estadual de Meio Ambiente do Ceará (Coema), julgada em novembro de 2020, Relatoria da Ministra Rosa Weber, assim como as ADI 5312/TO, julgada em 2018 e a ADI 5475/AP, julgada em 2000. BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 6288/CE**. Requerente: Partido Socialismo e Liberdade (P-SOL). Intimado: Conselho Estadual do Meio Ambiente do Ceará. Relatora: Ministra Rosa Weber. 16 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5834246>. Acesso em: 07 out. 2022; BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 5312**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Governador do Estado do Tocantins. Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins. Relator: Min. Alexandre de Moraes. 11 de fevereiro de 2019. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4761115>. Acesso em: 07 out. 2022; BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 5475/AP**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Assembleia Legislativa do Estado do Amapá. Governador do Estado do Amapá. Relator: Min. Cármen Lúcia. Relator do último incidente: Min. Cármen Lúcia (ADI-ED). 23 de setembro de 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4927581>. Acesso em: 07 out. 2022.

Quaisquer novas regulações, aliás, que direta ou indiretamente impactam no cômputo das emissões, obrigatoriamente precisam passar pelo escrutínio de uma análise de impacto regulatório, conforme previsto na Lei n. ° 13.874/2019. A Lei, em seu artigo 5º, estabelece que as propostas de edição e de alteração de atos normativos de interesse geral de agentes econômicos ou de usuários dos serviços prestados, editadas por órgão ou entidade da administração pública federal, incluídas as autarquias e as fundações públicas, serão precedidas da realização de análise de impacto regulatório, que conterá informações e dados sobre os possíveis efeitos do ato normativo para verificar a razoabilidade do seu impacto econômico.

O cumprimento devido de uma análise de impacto regulatório condizente com a realidade de um dano em curso, de efeito sinérgico e cumulativo, demanda uma comprovação de que a nova regulação não afeta ou impacta de modo negativo a contabilidade de emissões e a trajetória de neutralidade climática já normatizada. Esta análise de impacto regulatório, aliás, deverá ser pormenorizada o suficiente para prever não só os impactos diretos que a pretensa regulação terá, quanto também aferir os efeitos indiretos da regulação, como por exemplo prever e avaliar os custos que a novidade importará em aumento das perdas e danos climáticos indiretos, por exemplo, como desastres causados por eventos climáticos extremos. Toda alteração regulatória que seja permissiva ao incremento de emissões precisa vir acompanhada de comprovação de que esta miríade de impactos foi sopesada de modo adequado e técnico.

Para além, contudo, de uma conformação que compele a programação normativa atual e futura condizente com a exigência científica, igualmente há uma imposição da gestão administrativa do risco catastrófico de sobrevivência do dano climático futuro. Esta se desdobra no escoreito manuseio do ferramental que está à disposição da Administração Pública, com o qual ela cumpre de modo amplo seu poder de polícia.

4.5.1.3 Deveres no exercício da competência administrativa e no poder de polícia da Administração Pública

Como é cediço, existe um espaço e momento proeminentes ao gerenciamento administrativo do risco de sobrevivência do dano climático futuro, e estes relacionam-se

diretamente com o sentido amplo da noção e abrangência do poder de polícia da Administração Pública.

Refletindo sobre a complexidade (funcional e estrutural) que a atuação administrativa vocacionada à gestão dos riscos atualmente representa na prática, aduz Carvalho que:

O acréscimo da complexidade destes processos decisórios administrativos se dá funcionalmente em razão da orientação constitucional que prevê a tutela dos interesses das futuras gerações, decorrendo daí um incremento imediato da dificuldade inerente à realização de prognósticos e controle do futuro. Estruturalmente, a ampliação da complexidade inerente à administração dos riscos pela administração pública se dá pela existência da necessidade de estes processos de controle de riscos terem de contar com a inserção e ajuda prestadas pelas informações provenientes da ciência e da técnica, com suas incertezas e dúvidas científicas.⁹²⁹

Este acréscimo de complexidade é a realidade imposta pelas mudanças climáticas ao gestor público. Aliás, é um erro grosseiro do qual estará eivado todo ato administrativo que desconsidere a observância das normas e dos critérios científicos dados ao conhecimento do gestor público e aplicáveis à matéria. Este reconhecimento e exigência é um norte já posto pela análise do Supremo Tribunal Federal, a exemplo do exame da constitucionalidade da MP 966/2020, realizada em sede de Medida Cautelar na ADI 6421 pelo Ministro Luís Roberto Barroso:

Configura erro grosseiro o ato administrativo que ensejar violação ao direito à vida, à saúde, ao meio ambiente equilibrado ou impactos adversos à economia, por inobservância: (i) de normas e critérios científicos e técnicos; ou (ii) dos princípios constitucionais da precaução e da prevenção. 2. A autoridade a quem compete decidir deve exigir que as opiniões técnicas em que baseará sua decisão tratem expressamente: (i) das normas e critérios científicos e técnicos aplicáveis à matéria, tal como estabelecidos por organizações e entidades internacional e nacionalmente reconhecidas; e (ii) da observância dos princípios constitucionais da precaução e da prevenção, sob pena de se tornarem corresponsáveis por eventuais violações a direito.⁹³⁰

⁹²⁹ CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017. p. 164.

⁹³⁰ BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Medida cautelar na ação direta de inconstitucionalidade nº 6.421 Distrito Federal**. Requerente: Rede Sustentabilidade. Intimados: Presidente da República. Relator: Min. Roberto Barroso. 21 de maio de 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5912207>. Acesso em: 05 jan. 2021. No

De modo amplo e geral a gestão administrativa do risco de sobrevivência de danos já está prevista em toda a legislação brasileira que conforma os instrumentos da política nacional de meio ambiente e da política nacional sobre mudanças climáticas. A exigência ora imposta pelo quadro deletério em curso compele no sentido de que todos os instrumentos já existentes para o correto desempenho da função administrativa dos gestores públicos sejam vocacionados a concretamente aferirem o risco de sobrevivência do dano climático futuro em suas tomadas de decisões. Já sobejam instrumentos hábeis ao dispor da Administração para o manuseio, consideração e tomada de decisão correta em cada situação posta à sua análise em concreto⁹³¹.

O que se impõe estar bem assentado, sobretudo, é exatamente no que consiste (e como se concretiza) a demanda de exigência pelo gestor público de uma avaliação apropriada do chamado risco climático em toda e qualquer iniciativa a ser posta em curso no país. É dizer, exatamente como se afere e compatibilizam-se os instrumentos de controle administrativo com a uma análise de risco condizente com a consciência de que há um quadro danoso em desfavor do sistema climático em curso.

No Brasil, a própria Política Nacional do Meio Ambiente, a Lei n.º 6.938/81, em seu artigo 9º estabelece amplo e exemplificativo rol dos vários instrumentos hábeis a se fazer cumprir e executar ações administrativas condizentes com a exigência de gestão administrativa do risco de modo geral. Desde 1981, a PNMA estabelece a avaliação de impactos ambientais, assim como os estudos de impacto, assim como o próprio licenciamento e a revisão e fiscalização das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras dentre seus instrumentos, determinando a competência do

mesmo sentido, (BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 5592**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Presidente da República e Congresso Nacional. Relatora Ministra Cármen Lúcia. 11 de setembro de 2019. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5054307>. Acesso em: 05 jan. 2021) e a medida cautelar na ADPF 656. (BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 656**. Requerente: Rede Sustentabilidade. Intimado: Secretário de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Relator: Min. Ricardo Lewandowski. 03 de maio de 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5866860>. Acesso em: 05 jan. 2021.

⁹³¹ No âmbito do Tribunal de Contas da União, por exemplo, há a Resolução 287, de 12 de abril de 2017, que dispõe sobre a política de gestão de risco do TCU. Íntegra do documento pode ser consultada em: BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). Conheça a política de gestão de riscos do TCU. Brasília, DF: TCU, 2022. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/planejamento-governanca-e-gestao/gestao-de-riscos/politica-de-gestao-de-riscos/>. Acesso em: 10 out. 2022.

Conama para estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Ainda em 1986, o Conama já editaria a Resolução nº 001, estabelecendo as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental⁹³². A Resolução elencou uma série de atividades modificadoras do meio ambiente cujo licenciamento depende da elaboração de estudo e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), a serem submetidos à aprovação do órgão ambiental competente⁹³³. A análise preliminar de risco como parte dos estudos ambientais que antecedem ao licenciamento é igualmente aposta de modo expreso pela Resolução Conama 237/1997, em seu artigo 1º, inciso III.

A Lei Complementar 140/2011, por sua vez, ao definir o licenciamento ambiental (artigo 2º, I) assevera ser este o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental. Como bem anotam Talden de Farias e Arícia Fernandes Correia⁹³⁴, a LC 140/2011, da forma em que está estruturada, vincula a responsabilidade pela fiscalização e pela imposição de sanções administrativas ambientais à atribuição de licenciar. Ao órgão licenciador de cada esfera administrativa (União, artigo 7º, XIII; Estados, Artigo 8º, XIII, e municípios, artigo 9º, XIII) cabe o exercício do controle e a fiscalização das atividades e dos empreendimentos cuja atribuição para licenciar ou autorizar lhe afeta. É dizer, acomete aos gestores públicos destas esferas inclusive a última palavra sobre a responsabilidade administrativa ambiental, seja para eximir ou para punir a atividade potencialmente poluidora.

No âmbito da Convenção-Quadro, uma vez internalizado seu texto no Brasil, haveria base para, no plano interno, já se exigir que as avaliações ambientais públicas sopesassem as mudanças climáticas. O Artigo 4 da norma fundacional internacional,

⁹³² SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 495.

⁹³³ O artigo 2º da Resolução CONAMA 01/86 é de cunho exemplificativo, na medida em que faz uso da expressão “tais como”, assegurando que não só as atividades constantes do rol devem ser obrigatoriamente objeto de estudo de impacto ambiental, mas outras que, mesmo não tendo sido elencadas, sejam capazes de causar significativa degradação ambiental.

⁹³⁴ FARIAS, Talden de; CORREIA, Arícia Fernandes. O julgamento da ADI 6288/CE, o licenciamento ambiental e os municípios. **Revista Consultor Jurídico**, São Paulo, 18 mar. 2021. Disponível em: https://www.conjur.com.br/2021-mar-18/opiniao-adi-6288ce-licenciamento-ambiental-municipios#_ftn3. Acesso em: 25 de set. de 2022.

nas obrigações destinadas a todas as partes, em seu item 'f' determinava que todas as Partes levassem em conta, na medida do possível, os fatores relacionados com a mudança do clima em suas políticas e medidas sociais, econômicas e ambientais pertinentes. Previa-se que empregassem métodos adequados, tais como avaliações de impactos, formulados e definidos nacionalmente, com vistas a minimizar os efeitos negativos na economia, na saúde pública e na qualidade do meio ambiente, provocados por projetos ou medidas aplicadas para mitigarem a mudança do clima ou a ela se adaptarem.

Contudo, exigências no âmbito do licenciamento relacionadas de modo mais direto às mudanças climáticas apenas emergem no contexto pátrio com a edição da Instrução Normativa IBAMA de número 12, elaborada em 2010, um ano após a sobrevivência da PNMC. Nela, já se determinava de modo genérico que a Diretoria de Licenciamento do IBAMA avaliasse, no processo de licenciamento de atividades capazes de emitir gases de efeito estufa, as medidas propostas pelo empreendedor, com o objetivo de mitigar tais impactos, em atendimento aos compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudanças do clima, além de se determinar que os Termos de Referência, elaborados pelo IBAMA para nortear os Estudos de Impacto Ambiental destinados ao licenciamento de empreendimentos capazes de emitir GEE, contemplassem medidas para mitigar ou compensar os impactos em termos de emissões (artigos 2º e 3º)⁹³⁵.

Esta exigência, até muito recentemente, se materializava na atuação prática dos órgãos responsáveis pelas avaliações, pelos estudos e pelo licenciamento ambiental, ainda de modo preponderante sob uma perspectiva centrada em análise das possibilidades e exigências compensatórias do empreendimento em análise. Não se confrontava de modo direto, por exemplo, a adequação do empreendimento às exigências de alinhamento com o objetivo convencionado pelo Acordo de Paris, bem como as correlatas e subsequentes metas nacionais e subnacionais normativamente assumidas com a neutralidade de emissões (a NDC brasileira e as contribuições

⁹³⁵ Art. 2º - Determinar que a Diretoria de Licenciamento do IBAMA avalie, no processo de licenciamento de atividades capazes de emitir gases de efeito estufa, as medidas propostas pelo empreendedor com o objetivo de mitigar estes impactos ambientais, em atendimento aos compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudanças do clima. Art. 3º - Determinar que os Termos de Referência, elaborados pelo IBAMA, para nortear os Estudos de Impacto Ambiental destinados ao licenciamento de empreendimentos capazes de emitir gases de efeito estufa, contemplem medidas para mitigar ou compensar estes impactos ambientais em consonância com o Plano Nacional sobre Mudanças do Clima.

subnacionais). Considerações sobre as emissões a ocorrerem em outros locais que não os sujeitos ao exame do órgão licenciador, notadamente as emissões de escopo 3⁹³⁶, tampouco faziam parte do escrutínio corrente dos órgãos licenciadores.

Contudo, dado o contexto de realidade atual, estas considerações ora se convertem em ponderações fundamentais e verdadeiras premissas de qualquer análise administrativa de risco que considera o risco catastrófico, sem as quais há notória precariedade e incompletude nas avaliações realizadas. Precariedades e incompletudes que agora são simplesmente incompatíveis com uma gestão pública de risco condizente com a exigência de se evitar a sobrevivência do dano climático futuro.

À guisa de se ilustrar, a nota informativa n.º 02/2013 produzida pela coordenação geral de petróleo e gás do IBAMA⁹³⁷, e sua diretoria de licenciamento ambiental, ainda em 2013 elencaria exemplos concretos de casos de licenciamento ambiental de empreendimentos para os quais foram estabelecidas condicionantes sobre as emissões de GEE, inclusive condicionantes para as licenças de operação. Compensações como aportes financeiros ao Fundo Amazônia, aquisições de créditos de carbono no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo, e mesmo reflorestamento de áreas foram acordadas como condicionantes nos exemplos arrolados pela nota informativa. Nenhuma consideração, contudo, sobre emissões a ocorrer fora do território da autoridade licenciadora eram feitas, tampouco a exigência de escrutínio concreto entre as emissões do empreendimento e os compromissos de redução de emissões assumidos, sequer pelo teor da PNMC de 2009.

No âmbito das legislações subnacionais relacionadas às mudanças climáticas, já são muitos os exemplos de dispositivos legais que aludem à expressa exigência da incorporação, no licenciamento, da análise sobre a finalidade climática ou sobre a

⁹³⁶ Segundo a metodologia *GHG Protocol*, que se reporta às diretrizes do IPCC para consecução dos inventários de gases de efeito estufa, classificam as emissões de gases de efeito estufa em três escopos. Escopo 1 são as emissões diretas de fontes próprias ou controladas pelo ente que as reporta. As emissões do Escopo 2 são emissões indiretas, notadamente relacionadas à geração de energia adquirida para funcionamento das atividades do ente que as reporta. As emissões do Escopo 3 são todas as emissões indiretas (não incluídas no escopo 2) que ocorrem na cadeia de valor do ente que as reporta, incluindo as emissões de fornecedores (emissões *upstream*) e as emissões de consumidores (emissões *downstream*). Detalhamentos sobre os escopos de emissões e as modalidades de reporte podem ser consultados em: GREENHOUSE GAS PROTOCOL. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/>. Acesso em: 07 set. 2022.

⁹³⁷ Íntegra da Nota Informativa elaborada pelo Ibama em 2013 pode ser consultada em: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Nota informativa nº 02/2013/CGPEG/DILIC/IBAMA**. Brasília, DF: MMA, 2013. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/petroleo-e-gas/notas-tecnicas/0-2013-02-nota-informativa-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

inclusão da variável climática nestas aferições, como se referiu no capítulo primeiro⁹³⁸. Esta base de exigência normativa já posta no que respeita à inserção da variável climática e sua respectiva avaliação é que precisa estar condizente com a realidade de um sistema climático em ritmo acelerado de aquecimento.

Ora, o agente público brasileiro analisa de modo escorreito a variável ou a dimensão climática em seus procedimentos administrativos, na realidade de 2023, quando sopesa, primeiramente, a existência de compromissos normativos de alcance da neutralidade climática mais tardar em meados deste século. Este compromisso com a neutralidade é uma baliza concreta na aferição da viabilidade ampla de determinado empreendimento, suas emissões projetadas, e a compatibilidade de sua consecução como não comprometedor ou inviabilizador do compromisso de ambição climática já normatizado. O gestor público nunca pode perder de vista o nível de aquecimento já em curso, e que este é um efeito deletério que possui dimensão cumulativa, planetária e integrada. Ele é o dano climático direto.

Tanto o empreendimento a avaliar ou licenciar deve atender à trajetória de mitigação de emissões compatível com a neutralidade almejada pelo ente do órgão avaliador, quanto se deve exigir uma avaliação administrativa que considere plenamente o caráter integral e planetário do sistema climático. Esta consideração será comprovada, na prática, se houver uma avaliação quanto à totalidade e à integralidade das emissões que direta e indiretamente resultarem do empreendimento a ser avaliado. Há uma imperativa exigência de avaliação cumulativa e sinérgica dos impactos em termos de emissões deste empreendimento, sem prejuízo, por evidente, de análises quanto aos demais efeitos prejudiciais evidentemente implicados a outros bens jurídicos (biodiversidade, comunidades de entorno, etc.).

⁹³⁸ Assim é o artigo 21 da Política Estadual do Pará sobre mudanças climáticas, a Lei 9.048/2020, que expressamente consigna como atribuição da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, a incorporação, no licenciamento ambiental de empreendimentos e em suas bases de dados, da chamada finalidade climática, exigindo a compatibilização com a comunicação estadual, a avaliação ambiental estratégica e o registro público de emissões do Estado. No Distrito Federal, entre as diretrizes estabelecidas pelo artigo 3º da Lei, igualmente a política de mudanças climáticas prevê que, na promoção da avaliação ambiental estratégica dos planos, programas e projetos públicos e privados no Distrito Federal, fosse incorporada a dimensão climática. Em Rondônia, de mesma forma, o artigo 55 da Lei 4.437/2018, dispõe que o licenciamento ambiental de empreendimentos e suas bases de dados deverão incorporar a finalidade climática, compatibilizando-se com os demais instrumentos da Lei. Todas as legislações subnacionais sobre mudanças climáticas que inserem a exigência de análise sobre a variável climática podem ser consultadas no sítio eletrônico do projeto Jusclima2030, conduzido pela Justiça Federal do Rio Grande do Sul, na aba legislação: RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. **JusClima2030**. Porto Alegre, 2022c. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br>. Acesso em: 04 de out. 2022.

Nisso, em acréscimo de avaliações sobre as medidas de adaptação que eventualmente o empreendimento necessite (inclusive sopesando-se, por exemplo, sua maior ou menor vulnerabilidade à ocorrência de eventos climáticos extremos), deve haver a inserção da análise da variável climática enquanto análise específica de qual o risco que este empreendimento, em sua totalidade e integralidade, acresce ao risco concreto de sobrevinda da danosidade climática futura. A dimensão climática na avaliação a ser conduzida pelos gestores públicos brasileiros em 2023 é desta ordem e com este grau de especificidade. E será nula se não atentar a estas exigências.

Quando, então, as legislações já vigentes no país se referem à expressão de análise do “impacto climático”, ou terminologias como a inserção da “variável climática”, é preciso compreender que esta análise implica não só a estimativa projetada de emissões deste projeto, empreendimento, ou meramente o registro apropriado das emissões estimadas nas avaliações climáticas respectivas. No momento atual, com os robustos dados científicos que dispõem as autoridades administrativas, e com todo o arcabouço normativo examinado no capítulo 1 desta escrita, forçoso reconhecer que há uma imposição de uma série de questionamentos a todo e qualquer projeto que impacte na contabilidade das emissões de gases de efeito estufa (de todos os gases), seja em avaliações do ente público federal, seja dos entes administrativos subnacionais.

Avaliar a variável climática implica necessariamente a gestão mitigatória do risco climático, reconhecido que este risco, quando examinado no sistema climático como um todo, é um risco de envergadura catastrófica. E exige, portanto, uma análise de risco deste patamar. A análise da dimensão climática exige um escrutínio rigoroso do quanto este projeto ou empreendimento está alinhado com o compromisso normativo de mitigação climática. E este compromisso implica considerar a dimensão do empreendimento e das emissões do empreendimento no sistema climático, onde quer que elas ocorram.

Sem qualquer pretensão de exaustão, as análises administrativas devem sopesar se o projeto está alinhado com as metas do Acordo de Paris. Elas devem questionar se o projeto está alinhado com a Constituição Federal de 1988, porque descumprir a trajetória de mitigação de emissões é atentar contra o artigo 225, da Constituição Federal. Devem igualmente considerar toda a legislação do ente responsável por autorizar a execução do projeto. Um Estado, como por exemplo o

Mato Grosso, que promete normativamente neutralidade climática ainda para o ano de 2035, seu agente administrativo deverá mensurar se um empreendimento que pretende operar no Estado, a ser executado nos anos vindouros, é compatível com esta promessa já convertida em norma pelo Estado. Deve perquirir se este projeto, ademais, prevê a compensação ou abatimento das emissões que por ventura irá gerar, e exatamente de que forma ele demonstra concretamente que isso será feito, e se este abatimento é factível⁹³⁹.

Cumprir com um procedimento avaliativo e licenciador de modo escoreito, aliás, obviamente vai além do que aqui é o foco central de atenção (a gestão mitigatória do risco posta pela inserção da variável climática). É preciso de modo concomitante atender amplamente a todas as normas convencionais, constitucionais e legais.

Questionamentos ora insuperáveis incluem também saber se houve ampla participação das comunidades afetadas direta e indiretamente pelo empreendimento proposto, exigência que advém também do preâmbulo do Acordo de Paris. Tampouco se pode ignorar ou descumprir o cumprimento efetivo da consulta prévia, livre e informada das comunidades de entorno, nos moldes da Convenção 169 OIT, assim como a resolução 03/2021 da Corte Inter Americana de Direitos Humanos (CIDH), e se estas comunidades livremente aquiesceram com o projeto.

Deve haver, em acréscimo, uma demonstração transparente, pública e aferível desta trajetória de mitigação. O projeto deve discriminar o mecanismo pelo qual confere publicidade, transparência e confiabilidade em seus dados sobre emissões ou sobre supressões de sumidouros. Este projeto, aliás, deve necessariamente demonstrar se houve consideração pelo uso de outra opção tecnológica menos ou não emissora, e justificar de modo fundamentado a escolha por uma opção potencialmente mais emissora.

Sobre o tema, no teor do PL 2159 de 2021, que intenta ser uma norma geral sobre o licenciamento ambiental no Brasil, as propostas de artigos 25 e 26 são enfáticas a corroborar tais exigências. O artigo 24 do projeto dispõe, na Seção IV,

⁹³⁹ Sobre a possibilidade de avaliação, por exemplo, das soluções baseadas em natureza como alternativa técnica no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos emissores, confira-se: BERNARDO, Vinicius Lameira; FERRETI, André. Soluções baseadas em natureza como alternativa técnica no licenciamento ambiental. *Jota*, São Paulo, 06 dez. 2022. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/artigos/solucoes-baseadas-na-natureza-como-alternativa-tecnica-no-licenciamento-ambiental-06122022>. Acesso em: 07 dez. 2022.

nominada “Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e os demais estudos ambientais”, refere que o Termo de Referência deve ser elaborado considerando o nexo de causalidade entre os potenciais impactos da atividade ou do empreendimento e os elementos ou atributos do meio físico, biótico e socioeconômico suscetíveis de interação com a respectiva atividade ou empreendimento. Em seguimento, o artigo 25 determina que o EIA deva contemplar a identificação e análise das principais alternativas tecnológicas e locacionais, confrontando-as entre si e com a hipótese de não implantação da atividade ou do empreendimento. O inciso IV da proposta de artigo 25 ainda prevê a exigência de análise pelo órgão público dos efeitos sinérgicos e cumulativos, bem como avaliação do grau de reversibilidade:

IV – análise dos impactos ambientais da atividade ou do empreendimento, consideradas as alternativas escolhidas, por meio da identificação, da previsão da magnitude e da interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando-os em negativos e positivos, de curto, médio e longo prazos, temporários e permanentes, considerados seu grau de reversibilidade e suas propriedades cumulativas e sinérgicas, bem como a distribuição dos ônus e dos benefícios sociais e a existência ou o planejamento de outras atividades ou empreendimentos de mesma natureza nas áreas de influência direta e indireta.⁹⁴⁰

Na realidade atual, reconhecer que o sopesamento das emissões futuras deve passar a integrar todo e qualquer estudo de impacto ambiental que se pretenda respeitoso ao Acordo de Paris, aos compromissos climáticos já assumidos e mesmo à Constituição Federal Brasileira, suas avaliações estratégicas, e estar contido no âmbito dos licenciamentos ambientais, isto tudo é o óbvio, e já está posto em inúmeras legislações brasileiras atuais. Aliás, alterar os textos legais que hoje exigem estes estudos prévios para empreendimentos emissores – e passar a deixar de exigí-los – é, por si só, inconstitucional, e assim se espera seja declarado acaso submetido à análise pelo Supremo Tribunal Federal.

Com esta tônica e grau de detalhamento e de exigência, vê-se que em fevereiro de 2022, foi publicada a Portaria número 43, do Instituto Água e Terra do Paraná, estabelecendo a inclusão de “Diagnóstico Climático” nos Estudos de Impacto

⁹⁴⁰ Consulta ao teor do PL 2159/2021, suas emendas e tramitação, podem ser feitas em: BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de lei nº 2159, de 2021**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/148785>. Acesso em: 27 set. 2022.

Ambiental a serem realizados no âmbito dos licenciamentos no Estado do Paraná. Com a publicação desta Portaria, o Paraná passou a ser o primeiro estado no país cujo órgão ambiental expressamente determinou a realização de uma avaliação sobre os impactos em termos de emissões em empreendimentos objeto de licenciamento ambiental no Estado⁹⁴¹.

Segundo dispôs o artigo 3º, o objetivo do Diagnóstico Climático é o de estabelecer critérios mensuráveis, verificáveis e passíveis de serem informados acerca dos potenciais impactos climáticos da atividade em licenciamento, de modo a permitir a avaliação da sua viabilidade, de eventuais alternativas tecnológicas e locais, bem como a avaliação e monitoramento das medidas de mitigação e compensação e dos programas ambientais propostos e implementados.

O Diagnóstico Climático, consoante dispôs o artigo 4º, deve permitir identificar e mensurar os impactos que a implementação, operação e desativação de tais empreendimentos podem trazer ao clima, seja em razão da emissão de GEE, seja em razão do seu impacto nos serviços ecossistêmicos importantes para a regulação climática, de modo a também assegurar a adequada análise de alternativas locais e tecnológicas em uma fase de eventual aprovação do empreendimento, e a implementação de medidas de mitigação e compensação nas fases de instalação, operação e desativação.

O artigo 5º da Portaria paranaense determinou que o Diagnóstico Climático deverá fundamentar-se no Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, além da análise dos impactos que potencializam as consequências das mudanças climáticas em âmbito local e regional, e que expressará obrigatoriamente as emissões de Escopo 1, 2 e 3⁹⁴², a serem estimadas com base no nível de atividade do empreendimento.

⁹⁴¹ Consulta à íntegra. PARANÁ. Instituto Terra e Água. **Portaria IAT Nº 42 DE 23/02/2022**. Inclusão do Diagnóstico Climático em Estudos de Impacto Ambiental -EIA, no âmbito do licenciamento ambiental, em consonância com a Política Estadual sobre Mudança do Clima. Curitiba: IAT, 2022. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=428172>. Acesso em: 25 fev. 2022.

⁹⁴² A Portaria do instituto paranaense assim definiu os escopos 1, 2 e 3 de emissões: a) Escopo 1: emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa. São emissões de GEE de escopo 1, por exemplo, aquelas provenientes de:- Geração de energia, uso energético e não energético de combustíveis;- Transformações químicas e físicas em processos industriais;- Uso de GEE em produtos finais e intermediários;- Sistemas de tratamento de rejeitos; e- Frotas cativas de todos os modos de transporte.b) Escopo 2: Emissões indiretas de GEE de eletricidade adquirida e consumida dentro dos limites organizacionais da empresa. São contabilizadas as emissões que ocorrem fisicamente no local onde a eletricidade é gerada. São emissões de GEE de um empreendimento licenciado provenientes de geração de energia elétrica adquirida de terceiros para uso próprio;c) Escopo 3: Outras emissões indiretas de GEE. Essa

Como bem posiciona a normativa administrativa paranaense, que aqui se ilustra como exemplo – e que deveria ser replicada nacionalmente –, o próprio conceito de avaliação ambiental precisa ser reposicionado para comportar as exigências de um quadro em que há um aquecimento em curso, permanente e cumulativo, o qual simplesmente não pode se tornar irreversível. No âmbito dos Ministério Públicos de Estados⁹⁴³, inclusive, vê-se que estão sendo expedidas recomendações para que as secretarias ambientais passem a cumprir suas legislações respectivas ao trato do tema, e passem a cumprir a exigência de inclusão das avaliações de impacto climático nos empreendimentos sujeitos à sua alçada, detalhando-se, nos moldes da portaria paranaense, o que esta avaliação de impacto implica no contexto atual.

Como detalhou a normativa da autoridade ambiental do Paraná, a análise administrativa deve incluir as emissões de escopo 3. Ao assim dispor, assimila o gestor paranaense, corretamente, que a inclusão das emissões do escopo 3 é atualmente basilar e fundamental, na medida em que apenas com seu cômputo nas avaliações é que de fato se atende a premissa de considerar o sistema climático como uma unicidade planetária, e que por essa razão importam também à consideração pela autoridade administrativa as emissões indiretamente relacionadas ao projeto, inclusive aquelas que eventualmente venham a ocorrer em áreas que não integram a área do ente que avalia a viabilidade do empreendimento. Esta obrigatoriedade demanda atenção, inclusive, às chamadas emissões estrangeiras decorrentes do empreendimento.

categoria permite a abordagem de todas as outras emissões indiretas, ou seja, aquelas decorrentes das atividades da empresa que são produzidas em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa, constando, no mínimo:- Frotas contratadas para transporte (de pessoal próprio e terceirizado), de carga (aquisição de matéria-prima e insumos, e venda de produto acabado) e de rejeitos (para venda a terceiros e para descarte); e- Tratamentos de resíduos em plantas contratadas;- Viagens a negócios.

⁹⁴³ O Ministério Público do Amapá (MP-AP), por exemplo, através da Força Tarefa Queimadas e Desmatamentos e do Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente (CAO/AMB), emitiu em março de 2022 a Recomendação Conjunta direcionada ao Governo do Estado do Amapá (GEA) para que, através da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), tome medidas administrativas para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades consideradas efetivas ou potencialmente causadoras de significativa degradação. Íntegra da Recomendação pode ser consultada em: MACIEL, Mariléia. **Meio ambiente**: recomendação do MP-AP pede que Governo do Estado emita Ato Normativo para exigir inclusão de diagnóstico climático nos estudos de EIA/RIMA. Macapá: Ministério Público do Amapá, 11 mar. 2022. Disponível em: <https://www.mpap.mp.br/noticias/gerais/meio-ambiente-recomendacao-do-mp-ap-pede-que-governo-do-estado-emita-ato-normativo-para-exigir-inclusao-de-diagnostico-climatico-nos-estudos-de-eia-rima>. Acesso em 07 set. 2022.

Ora, ao se considerar o bem jurídico sistema climático como uma unidade planetária, sabe-se que sua proteção e resguardo apenas serão efetivos se esta realidade fática estiver completamente assimilada e aplicada na prática das decisões dos gestores de quaisquer esferas. Isso importa afirmar que razão alguma justifica a desconsideração das emissões futuras (e do efeito cumulativo que elas proporcionam) que não são de responsabilidade direta ou assumidas como tal pelo projeto, assim como aquelas que ocorrerão em outros locais, diferentes do território onde o empreendimento é por ventura avaliado e licenciado para operar, mas que decorrem de ações a serem desenvolvidos no seu território.

O sistema climático danificado é uma unidade planetária e, portanto, é preciso considerar também onde ocorrerão as emissões dos usuários finais que resultam destes empreendimentos avaliados e licenciados (emissões de escopo 3). O tempo para se lançar mão de qualquer argumento em sentido contrário cessou por completo.

À guisa de se exemplificar também a partir de regulações já postas em outros regimes jurídicos, observa-se o contexto administrativo e regulatório vigente no cenário norte-americano. Atualmente, a lei de política ambiental nacional (NEPA) já exige que as agências considerem o impacto cumulativo da ação proposta juntamente com outras ações submetidas à avaliação. Definem impacto cumulativo como o impacto no meio ambiente que resulta do aumento do impacto da ação quando adicionado a outro, examinando-se o passado, presente e futuro. Os impactos cumulativos, segundo dispõem a norma aposta pela lei norte-americana podem resultar de ações individualmente menores, mas coletivamente significativas ocorrendo ao longo de um período de tempo.

Para cumprir com os termos da NEPA, uma agência deve considerar os impactos específicos do local da ação, bem como o impacto cumulativo da ação proposta quando combinada com outro passado, as ações presentes e as futuras razoavelmente previsíveis⁹⁴⁴. Além disso, a NEPA exige que as agências usem

⁹⁴⁴ O sítio eletrônico específico para consideração de efeitos cumulativos em análises administrativas sob Lei de Política Ambiental Nacional nos Estados Unidos auxilia as agências federais na avaliação dos efeitos cumulativos durante o processo realizado sob as bases da NEPA. Ele descreve princípios gerais, metodologias comuns de avaliação de efeitos cumulativos e recursos para informações adicionais e dados básicos: NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT. **Cumulative effects**. Washington, DC, 2022. Disponível em: https://ceq.doe.gov/publications/cumulative_effects.html. Acesso em: 25 set. 2022.

informações científicas precisas e de alta qualidade e que garantam a integridade científica de suas análises.

De modo concomitante, também o ambiente normativo Europeu, a Diretiva 2014/52/EU⁹⁴⁵ alterou a 2011/92/EU, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos (públicos e privados) que impactam o meio ambiente. Ainda em suas considerações de abertura, ressaltou a Diretiva que, na última década, questões ambientais como a eficiência e sustentabilidade na utilização dos recursos, a proteção da biodiversidade, as alterações climáticas e os riscos de acidentes e de catástrofes, ganharam importância na concepção das políticas”, de modo que essas questões deverão constituir elementos importantes na avaliação e nos processos de tomada de decisão com impactos sobre o meio ambiente. O anexo IV, 5, F, é expresso ao exigir a necessidade de descrição dos prováveis efeitos significativos sobre o clima (por exemplo, a natureza e o volume das emissões de gases com efeito estufa do projeto), bem como a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas para o escrutínio de sua viabilidade.

A exigência de uma análise administrativa esmerada dos impactos cumulativos relacionados a empreendimentos emissores já ressoa de modo significativo também no âmbito de litigância climática⁹⁴⁶. No cenário norte-americano, observam-se recentes refinamentos para que exigências mais específicas de inclusão, na avaliação ambiental, da totalidade das emissões resultantes dos empreendimentos (todos os escopos de emissões), a partir justamente de uma leitura e interpretação contextualizada de seu teor à realidade atual do sistema climático, e ao incremento de seu aquecimento. Nos exemplares seguintes compilam-se ações judiciais que ilustram esta evolução compreensiva de modo concreto.

⁹⁴⁵ Íntegra da Diretiva 2014/52/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014, que altera a Diretiva 2011/92/UE relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente pode ser consultada em: PARLAMENTO EUROPEU. Conselho da União Europeia. Diretiva 2014/52/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014, que altera a Diretiva 2011/92/UE relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente Texto relevante para efeitos do EEE. **Jornal Oficial da União Europeia**, [S. l.], 25 abr. 2014. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0052>. Acesso em: 25 set. 2022.

⁹⁴⁶ Sobre o tema, confira-se: MOREIRA, Danielle de Andrade; GARRIDO, Carolina de Figueiredo; NEVES, Maria Eduarda Segóvia Barbosa. Litigância climática e o licenciamento ambiental: considerações da variável climática à luz dos tratados internacionais sobre o clima. **Revista de Direito Internacional**, Brasília, DF, v. 19, n. 1, p. 61-79, 2022.

A jurisprudência norte-americana, sem se afastar da doutrina e entendimentos consolidados quanto à deferência da posição da administração nas avaliações⁹⁴⁷, atualmente enaltece a exigência de uma avaliação criteriosa por parte da autoridade administrativa ambiental, que sopesse os impactos cumulativos em termos de emissões em suas decisões, e que esta exigência comporte e inclua as emissões futuras dos empreendimentos, inclusive as emissões a ocorrerem mesmo em outros países. Estas, como é cediço, são emissões que se consideram, segundo as diretrizes do IPCC e da metodologia *GHG Protocol*, como emissões de escopo 3^{948,949}.

A Jurisprudência do Tribunal de Apelações dos EUA para o Circuito de D.C., desde 2017, por exemplo, estabelece claramente a responsabilidade dos agentes administrativos de avaliarem os impactos climáticos indiretos das autorizações para exportação de gás natural. Após obter essas informações, considera-se que a autoridade administrativa deve pesar adequadamente os impactos climáticos juntamente com todos os outros benefícios relevantes e os impactos adversos para garantir que o projeto não seja incompatível com o interesse público.

A Corte de Apelações do Distrito de Columbia, em agosto de 2017, no caso *Sierra Club v. Fed. Energy Regul. Commission*⁹⁵⁰, afirmou em seu pronunciamento que emissões de gases de efeito estufa nominadas a jusante são emissões de escopo 3, e elas resultam de um transporte razoavelmente previsível, do processamento e

⁹⁴⁷ O caso *Chevron* sedimenta a teoria da deferência administrativa em relação à interpretação razoável dada pela Administração. Como é cediço, em *Chevron USA Inc. vs. National Resources Defense Council Inc.* (467 U.S. 837 (1984)) restou estabelecido que, havendo ambiguidade ou delegação legislativa para a agência, o Poder Judiciário somente deve intervir se a Administração (no caso, uma agência reguladora) tiver atuado em sentido contrário a lei ou de maneira comprovadamente irrazoável. Íntegra do julgado proferido no caso pode ser consultada em: UNITED NATIONS. Department of Justice. **Chevron, U.S.A. v. natural res. def. Council, 467 U.S. 837.** Washington, DC, 2022. Disponível em: <https://www.justice.gov/enrd/chevron-usa-v-natural-res-def-council>. Acesso em: 07 set. 2022.

⁹⁴⁸ Conceitos sobre as categorias e escopos de emissões devem ser buscados do IPCC e da metodologia GHG Protocol, que o acolhe. O Refinamento de 2019 das Diretrizes do IPCC de 2006 para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa foi adotado e aceito durante a 49ª Sessão do IPCC em maio de 2019. Íntegra do documento pode ser consultada em: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** Genebra, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁹⁴⁹ Sobre o conceito de emissões dos escopos 1, 2 e 3 pela metodologia GHG Protocol, confira-se: GREENHOUSE GAS PROTOCOL. **Guidance.** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/guidance-0>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁹⁵⁰ Íntegra da decisão proferida pela Corte de Apelação do Distrito de Columbia pode ser consultada em: UNITED STATES. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit. **Sierra Club v. Fed. Energy Regul. Commission.** Argued April 18, 2017 Decided August 22, 2017. Disponível em: [https://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/2747D72C97BE12E285258184004D1D5F/\\$file/16-1329-1689670.pdf](https://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/2747D72C97BE12E285258184004D1D5F/$file/16-1329-1689670.pdf). Acesso em: 27 set. 2022.

especialmente da combustão de combustíveis fósseis pelo consumidor final. Em face disso, estes são efeitos indiretos que a agência regulatória respectiva deve (está compelida) a quantificar e a analisar em suas avaliações, e demonstrar publicamente que esta análise foi feita.

De modo similar, em 18 de agosto de 2021, O Tribunal Federal do Estado norte-americano do Alasca⁹⁵¹ revogou aprovações administrativas federais de projeto de desenvolvimento de petróleo em área de reserva nacional situada no Estado. Na ocasião, o Tribunal Distrital Federal do Distrito do Alasca encontrou deficiências nas análises feitas e nas aprovações administrativamente concedidas aos réus para o projeto chamado Plano Mestre de Desenvolvimento de *Willow*, pleiteado por uma corporação fóssil e que se desenvolveria, acaso implementado, na área da Reserva Nacional do Alasca.

Conforme os dados técnicos que foram compilados aos autos da ação, se o empreendimento viesse no futuro a ser colocado em operação, ele deveria produzir aproximadamente 586 milhões barris de petróleo ao longo de 30 anos, a contar do início de suas operações. O Tribunal, contudo, em decisão proferida em agosto de 2021, tornou sem efeito a aprovação administrativa do projeto pelo chamado *Bureau of Land Management* (BLM), assim como a opinião biológica do Serviço de Pesca e Vida Selvagem dos Estados Unidos (FWS). O Tribunal concluiu que o *Bureau* ainda não teria explicado completamente por que uma estimativa de emissões estrangeiras seria impossível de ser elaborada pela autoridade administrativa, na medida em que se disporia de instrumentos técnicos para tanto.

Percebe-se claramente pela decisão do Tribunal do Alaska que a estimativa das emissões de escopo 3 não é impossível de ser realizada pelas autoridades administrativas, e assevera que a mesma deve ser exigida por integrar justamente o conceito proposto pela legislação ambiental vigente de consideração dos efeitos cumulativos. A decisão reforça, portanto, o conhecimento de que hoje é perfeitamente possível tecnicamente estimar as emissões que ocorrerão a partir da queima e em razão do uso dos combustíveis, independentemente deste uso ocorrer em um terceiro Estado.

⁹⁵¹ Dados e informações sobre o litígio climático *Sovereign Inupiat for a Living Arctic v. Bureau of Land Management* podem ser consultados em: Disponível em: UNITED STATES. District Court for the District of Alaska. **Sovereign Inupiat for a Living Arctic v. Bureau of Land Management**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/sovereign-inupiat-for-a-living-arctic-v-bureau-of-land-management/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

Em outra ação judicial igualmente no contexto norte-americano, grupos ambientais insurgiram-se contra a análise administrativa ambiental para a venda e arrendamento de petróleo e gás offshore em áreas localizadas no Golfo do México⁹⁵². A ação faz reivindicações sob a NEPA e a Lei de Procedimento Administrativo, alegando, entre outras falhas, que a análise da administração afirmava incrivelmente que a queima futura de até 1,12 bilhão de barris de petróleo e de 4,4 trilhões de pés cúbicos de gás natural, quantidades que resultariam da venda de arrendamento, não contribuirá para a mudança climática e que, ao revés, reduzirá as emissões de gases de efeito estufa em comparação com uma alternativa sem o arrendamento avaliado.

Os demandantes alegaram que a conclusão da avaliação administrativa era essencialmente uma conclusão irracional, sem qualquer respaldo científico ou técnico. Estaria, segundo a parte autora, baseada na ideia de que os efeitos da substituição estrangeira aumentariam as emissões se os Estados Unidos não realizassem uma venda de arrendamento, uma suposição que não era apoiada pelas informações técnicas disponíveis. Os demandantes também alegaram que os réus deveriam ter atualizado a análise do NEPA de quase cinco anos para incluir novas informações que demonstram que o arrendamento adicional de petróleo e gás exacerbará a crise climática a um ponto que o *Bureau* não considerou em sua análise NEPA anterior.

Enquanto o *Bureau* alegou ter avaliado os efeitos ambientais da venda antes de chegar a sua decisão, sua análise irracional da NEPA foi considerada pela avaliação judicial como subestimando os efeitos e, portanto, substancialmente falha e eventualmente responsável pelos danos ambientais dessa venda massiva de arrendamento. O *Bureau* não teria agido de modo racional ao avaliar os impactos das emissões de gases de efeito estufa que resultarão da venda, em violação ao NEPA. Na verdade, segundo consignou a decisão judicial, a análise ambiental do *Bureau* afirma algo que é simplesmente incrédulo: que a queima dos combustíveis fósseis a partir do projeto reduzirá as emissões de gases de efeito estufa no futuro.

Em 27 de janeiro de 2022, o Tribunal Distrital Federal do Distrito de Columbia suspendeu a venda de arrendamento para produção e desenvolvimento de petróleo e gás em 80,8 milhões de acres no Golfo do México. Depois de rejeitar os argumentos

⁹⁵² Consulta a peças e ao andamento do litígio *Friends of the Earth v. Haaland* pode ser feita no sítio eletrônico do Sabin Center for Climate Change Law: UNITED STATES. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit. **Friends of the Earth v. Haaland**. [S. I.], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/friends-of-the-earth-v-haaland/>. Acesso em: 27 set. 2022.

de que o caso não estava maduro para revisão judicial, o Tribunal considerou que o *Bureau of Ocean Energy Management* (BOEM), um dos órgãos administrativos avaliadores, havia decidido arbitrariamente ao não considerar o consumo de petróleo estrangeiro em sua avaliação das emissões de gases de efeito estufa de uma alternativa sem ação nos termos da Lei Nacional de Política Ambiental (NEPA).

Do contexto da litigância climática na Austrália, decisões com similar racionalidade e grau de exigência da avaliação administrativa sobre empreendimentos emissores também já são realidade. Nelas, confirma-se a possibilidade de escrutínio judicial sobre a avaliação ambiental administrativa, e a demanda de exigência de uma análise do empreendimento emissor em um contexto que considera o sistema climático com um bem jurídico de dimensão planetária. Esta consideração implica a exigência de uma concreta demonstração de sopesamento sobre o total de emissões, de todos os escopos, que derivarão do empreendimento, e a indicação verossímil de que mecanismos de compensação foram planejados e são exequíveis.

Na precursora demanda *Gray v. Ministro do Planejamento e Outros*, já em 2006 o Tribunal *New South Wales Land and Environment* rejeitou o Estudo de Impacto Ambiental realizado para a construção de uma mina de carvão a céu aberto (o “*Projeto Anvil Hill*”), uma vez que não haviam sido considerados os impactos climáticos da combustão do carvão, sejam em termelétricas na Austrália, sejam no exterior (as emissões do escopo 3 de usuários finais). O Tribunal estabeleceu que a falta de consideração das emissões de escopo 3 no EIA violava o princípio da equidade intergeracional, pois sem o próprio EIA não era possível garantir que o projeto não causaria danos à saúde, diversidade e produtividade do meio ambiente, essenciais para o benefício das gerações futuras⁹⁵³.

Este precedente acabaria sendo fundamental nas razões apresentadas pelo Magistrado Brian Preston, em paradigmática decisão proferida em fevereiro de 2019, quando confirmaria a *recusa do governo da região de New South Wales* (NSW) para implantação de uma mina de carvão ao norte de Hunter Valley, próximo a Sidney, na Austrália. A decisão proferida, aliás, pontuou exatamente em que consiste o nexo causal entre as emissões de um determinado empreendimento e a afetação do sistema climático como um todo:

⁹⁵³ Gray v The Minister for Planning and Ors. AUSTRALIA. New South Wales. Land and Environment Court. **Gray v. Minister for Planning and Ors “152 LGERA 258”**. [S. 1.], 2006. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/gray-v-minister-planning-ors/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

As emissões do Projeto contribuirão para as mudanças climáticas. Existe uma ligação causal entre as emissões cumulativas de GEE do Projeto e as mudanças climáticas e suas consequências. Os GEE cumulativos do Projeto são emissões que contribuirão para o total global de concentrações de GEE na atmosfera. O total global de concentrações de GEE afetará o sistema climático e causará impactos nas mudanças climáticas. As emissões de GEE cumulativas do Projeto são, portanto, susceptíveis de contribuir para as futuras alterações ao sistema climático e os impactos das mudanças climáticas. Dessa forma, o Projeto provavelmente tem impactos indiretos sobre o meio ambiente, incluindo o sistema climático, o ambiente oceânico e terrestre e as pessoas.⁹⁵⁴

O Magistrado Preston igualmente ponderou o argumento suscitado pelos responsáveis pelo projeto de mina, os quais ventilavam que o aumento das emissões de GEE associadas com o projeto não necessariamente faria com que o orçamento global de carbono fosse excedido. Segundo haviam argumentado, as reduções das emissões de GEE por outras fontes (como nos setores de geração e transporte de eletricidade) ou aumentos projetados nas remoções de gases de efeito estufa por sumidouros (nos oceanos ou vegetação terrestre ou solos) poderia futuramente bem equilibrar o aumento das emissões de GEE associadas ao Projeto.

Em sua decisão, o Magistrado australiano Brian Preston rejeitou sumariamente esta postulação, deduzindo que ela falecia de verossimilhança:

Não aceito este motivo. É especulativo e hipotético. Não há evidência perante o Tribunal de qualquer ação específica e certa para compensar as emissões de GEE do Projeto. Uma autoridade de consentimento não pode aprovar racionalmente um desenvolvimento que é suscetível de ter algum impacto ambiental identificado sobre a possibilidade teórica de que o impacto ambiental seja mitigado ou compensado por alguma ação não especificada e incerta em tempo no futuro. Este não é um caso em que o requerente do desenvolvimento e do consentimento compromete-se a tomar medidas específicas e certas para mitigar e compensar os impactos ambientais do empreendimento proposto. No contexto da mudança climática, por exemplo, um requerente de consentimento de desenvolvimento pode comprometer-se a reduzir as emissões de GEE do empreendimento, implantando tecnologias de redução, como captura e armazenamento de carbono, ou compensando as emissões de GEE do empreendimento aumentando a remoção de GEEs na atmosfera através do estabelecimento de sumidouros, como por

⁹⁵⁴ Íntegra da decisão proferida pelo Magistrado Brian Preston no exame do litígio *Gloucester Resources Limited v. Minister for Planning* pode ser consultada em: AUSTRALIA. Land and Environment Court. **Gloucester Resources Limited v. Minister for Planning**. [S. 1], 2017. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/gloucester-resources-limited-v-minister-for-planning/>. Acesso em: 12 out. 2022.

reflorestamento ou arborização em terra. O Projeto Rocky Hill Coal, no entanto, não é proposto para ser carbono neutro. A GRL não se propôs a equilibrar as emissões por fontes com remoções por sumidouros⁹⁵⁵.

Em 25 de novembro de 2022, no bojo de litígio climático ajuizado pelo grupo ambiental australiano Youth Verdict em desfavor de projeto de mina de carvão proposto para operar em Queensland, o Tribunal de Terras de Queensland proferiu decisão recomendando a rejeição do projeto⁹⁵⁶. Em sua decisão, quanto ao impacto do projeto sobre o sistema climático como um todo, resumizou a Magistrada Fleur Kingham, presidente da Corte de Terras de Queensland:

O que está em discussão é se posso levar em conta as emissões da combustão do carvão. Waratah diz que o Tribunal não tem controle sobre as emissões, porque aprovar os pedidos não aprova a combustão do carvão. Isso será uma decisão tomada nos países para os quais o carvão será exportado. As emissões em geração de eletricidade serão de responsabilidade desses países e não são relevantes a estas aplicações. No entanto, conceder permissão para minerar o carvão não pode ser logicamente separado do carvão sendo usado para gerar eletricidade. A justificativa da mina é exportar carvão para aquele propósito. Por uma questão de Direito, decidi que posso levar as emissões em conta na aplicação dos princípios do desenvolvimento ecologicamente sustentável ao considerar se as aplicações são de interesse público...

Este caso é sobre o carvão de Queensland, extraído em Queensland e exportado de Queensland para ser queimado em usinas de energia para gerar eletricidade. Onde quer que o carvão seja queimado as emissões contribuirão para o dano ambiental, inclusive em Queensland.⁹⁵⁷

No cenário da litigância climática na África, com a mesma linha de raciocínio, o Tribunal Ambiental Nacional do Quênia anulou, em 26 de junho de 2019, a emissão de uma licença pela Autoridade Nacional de Gestão Ambiental (NEMA) para a construção da Usina Termoelétrica a Carvão de Lamu⁹⁵⁸. A Usina Lamu seria,

⁹⁵⁵ AUSTRALIA. Land and Environment Court. **Gloucester Resources Limited v. Minister for Planning**. [S. I.], 2017. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/gloucester-resources-limited-v-minister-for-planning/>. Acesso em: 12 out. 2022.

⁹⁵⁶ Íntegra da decisão proferida pelo Tribunal de Terras de Queensland nos autos da ação Youth Verdict v. Waratah Coal pode ser consultada em: AUSTRALIA. Land Court. **Youth Verdict v. Waratah Coal**. [S. I.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/youth-verdict-v-waratah-coal/>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁹⁵⁷ Tradução livre pela autora dos tópicos 24, 25 e 26 do sumário de julgamento. AUSTRALIA. Land Court. **Youth Verdict v. Waratah Coal**. [S. I.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/youth-verdict-v-waratah-coal/>. Acesso em: 07 out. 2022.

⁹⁵⁸ Íntegra da decisão proferida pelo Tribunal Ambiental Nacional de Nairóbi no exame do caso *Save Lamu et al. v. National Environmental Management Authority nd Amu Power Co. Ltda.* pode ser consultada em: KENYA. National Environmental Tribunal. **Save Lamu et al. v. National**

inclusive, a primeira usina termoeletrica a carvão mineral a operar no Quênia. O Tribunal Ambiental Nacional concluiu que a Autoridade Nacional de Gestão Ambiental violou os Regulamentos de Avaliação e Auditoria de Impacto Ambiental (“Regulamentos de EIA” do Quênia) ao conceder uma Licença de Avaliação de Impacto Ambiental sem a participação pública adequada e significativa no processo.

A par da ausência de adequada participação pública, o Tribunal concluiu que a Avaliação de Impacto Ambiental e Social estava incompleta e cientificamente insuficiente em violação dos regulamentos vigentes. Aplicando o princípio da precaução, o Tribunal constatou que uma das insuficiências da avaliação foi a consideração inadequada das mudanças climáticas e da Lei de Mudanças Climáticas do Quênia de 2016 na análise sobre a viabilidade ambiental da usina. O Tribunal ordenou que a Amu Power Company Limitada, caso decidisse prosseguir com o projeto, conduzisse um novo estudo EIA em conformidade com os Regulamentos de EIA vigentes no Quênia.

Portanto, tendo esta gama vasta de precedentes em litígios climáticos como pano de fundo, observa-se o quanto os mesmos endossam o argumento central apostado neste tópico. Há atualmente implicações concretas contidas na expressão “consideração da variável climática” pelos agentes públicos ao avaliarem empreendimentos que pretendem operar e que, direta ou indiretamente, geram emissões de gases de efeito estufa.

Mirando-se ao contexto brasileiro, ao se afirmar que há um dever jurídico de consideração pelo órgão ambiental de avaliação do risco de dano climático futuro na Avaliação de Impactos Ambientais, no Estudo de Impacto Ambiental e no Licenciamento Ambiental, este dever deriva de todo o arcabouço normativo sob o qual sopesa o multidimensional regime jurídico das mudanças climáticas. E é inegável que isto tem implicações de ordem prática consideráveis.

Significa, na prática, que se agrega uma camada de exigência de avaliação específica aos órgãos ambientais pátrios, sejam eles federais ou subnacionais: a análise dos impactos cumulativos e sinérgicos que todo e qualquer empreendimento representa, quando confrontado à ordem normativa vigente também em matéria de mudanças climáticas. Para além de exigências já consentâneas com uma análise de

Environmental Management Authority and Amu Power Co. Ltd. [S. /], 2016. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/save-lamu-et-al-v-national-environmental-management-authority-and-amu-power-co-ltd/>. Acesso em: 08 out. 2022.

impacto sobre outros bens jurídicos (como o resguardo à biodiversidade, por exemplo), impõe-se uma gestão pelo ente da administração pública condizente com a avaliação da adequação deste empreendimento com os compromissos de redução de emissões exigidos pelo sumo científico, e já normatizados pelo arcabouço normativo vigente no país.

Nisto, deve-se aferir os efeitos sinérgicos e cumulativos no sistema climático, a partir da tomada de consciência quanto ao quadro atual de consumação da danosidade, assim como o risco de consumação de seu efeito deletério cumulativo, cientificamente descrito como de magnitude e severidade irreversíveis. Esta demanda obrigatoriamente coloca em modo ativo e deve repercutir sobre todo e qualquer projeto de empreendimento futuro que implique na geração de emissões de gases de efeito estufa ou na supressão de sumidouros de carbono. E isto, considerando-se o caráter planetário do sistema, é válido seja para emissões ocorridas no Brasil, seja para emissões que, a partir da extração de matéria-prima no país (como petróleo, gás natural e carvão mineral), por ventura seus consumos finais ocorram em outros países.

O Brasil, deve-se reconhecer, atualmente possui amplo conteúdo normativo que já fornece bases suficientes à consideração de uma gestão administrativa adequada do risco climático (enquanto o risco de sobrevinda do dano climático futuro), assim como dos riscos de menor dimensão, como a análise de risco que demanda medidas de adaptação adequadas.

A intervenção, por conseguinte, do Poder Judiciário no âmbito da avaliação sobre empreendimentos a serem postos em funcionamento, portanto, como recentemente afirmou o Supremo Tribunal Federal⁹⁵⁹, dá-se com vistas ao controle da constitucionalidade e da legalidade, respeitadas as capacidades institucionais das entidades de regulação e a discricionariedade técnica dos atos editados e das escolhas da administração. O controle da constitucionalidade e da legalidade, contudo, perpassa o controle entre a avaliação administrativa dada ao empreendimento, e a própria exigência constitucional e legal que compele a que esta

⁹⁵⁹ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Tema 991**: possibilidade de anulação de cláusula de contrato de concessão de serviço público que autoriza a incidência de reajuste de tarifa telefônica em percentual superior ao do índice inflacionário estipulado. Relator: Min. Marco Aurélio. 18 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/jurisprudenciaRepercussao/verAndamentoProcesso.asp?incidente=5223306&numeroProcesso=1059819&classeProcesso=RE&numeroTema=991>. Acesso em: 17 out. 2022.

avaliação de fato promova a gestão adequada do risco climático catastrófico. Esta gestão compele uma imprescindível avaliação entre a adequação do empreendimento e sua capacidade e aptidão para cumprir a trajetória imposta legalmente pela demanda mitigatória. Apenas cumpre-se o direito constitucional de resguardo ao sistema climático, no momento presente, se esta avaliação em concreto é feita de modo escorreito pela autoridade administrativa.

Com estas balizas postas de compreensão, a exigência de avaliações ambientais prévias de fato condizentes com a gestão do risco climático enquanto risco de exacerbação do aquecimento em curso e de sobrevinda da danosidade climática futura (e inclusive a assertiva de que se trata de danosidade irreversível) também já se vê emergir na jurisprudência brasileira.

Na análise da Ação Civil Pública n.º 5030786-95.2021.4.04.7100, em trâmite na Justiça Federal do Rio Grande do Sul, foi proferida decisão liminar suspendendo licenciamento ambiental para exploração de mina de carvão. A decisão refletiu, entre outros temas, que as normas legais vigentes no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul ordenariam a inclusão, nos Termos de Referência que tratavam de procedimentos administrativos do licenciamento de Usina Termelétrica no Estado, das diretrizes legais previstas na Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e das diretrizes da Lei Estadual número 13.594/2010, que criou a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas (PGMC)⁹⁶⁰.

Ao sentenciar a ação, em 12 de agosto de 2022, a Magistrada Federal Clarides Rahmeier ponderou que, sob a perspectiva de criar um espaço público de amplo e informado debate, não seria recomendado o fracionamento do licenciamento ambiental, pois seria essencial mensurar os impactos sinérgicos e cumulativos decorrentes do empreendimento a ser licenciado. A análise conjunta dos empreendimentos - UTE Nova Seival e Mina do Seival -, cujas relações seriam interdependentes, viabilizaria uma visão mais ampliada da questão. Com isso, se disporia de elementos mais robustos acerca do efetivo impacto ambiental, incluso sob

⁹⁶⁰ Consulta às peças processuais e as decisões já proferidas na Ação Civil Pública 50307869520214047100 podem ser consultados no sítio eletrônico do Jusclima2030. PORTO ALEGRE. 9ª Vara Federal de Porto Alegre/RS. **Ação civil pública nº 50307869520214047100**. Réus: Copelmi Mineração Ltda; IBAMA. Autores: Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural; Instituto Preservar; Inga Estudos Ambientais; Cooperativa Agroecológica Nacional Terra e Vida Ltda; Centro de Educação Popular e Pesquisa em Agroecologia. Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/associacao-gaucha-de-protecao-ao-ambiente-natural-e-outros-vs-copelmi-mineracao-ltda-e-ibama/>. Acesso em: 17 out. 2022.

o prisma climático, decorrente do empreendimento como um todo. Pontuou a decisão que o estudo de impacto ambiental não teria atendido à Instrução Normativa 12 de 2010 do IBAMA, deixando-se de prever medidas mitigatórias ou compensatórias relacionadas às emissões, na contramão do que determina a normativa técnica. Reforçou que o principal combustível necessário ao empreendimento é o carvão mineral, e que seu incremento destoaria da trajetória de descarbonização da matriz energética e do incremento de energias limpas.

Os estudos apresentados se mostrariam, consoante a decisão, por demais insuficientes. Conforme analisado em Parecer do IBAMA, a emissão de gases do efeito estufa não fez parte da listagem de impactos que deveriam constar do EIA. Tampouco, de acordo com a sentença, se teria respeitado a Resolução CONAMA 491/298, no que tange aos padrões de qualidade do ar. Afirmou a sentença que, em matéria de meio ambiente, no Brasil vigoram os princípios da prevenção e da precaução, indispensáveis à garantia dos difusos interesses socioambientais, e que seria recomendável a paralisação das obras porque os danos por elas causados poderiam ser irreversíveis. A decisão reconheceu, ainda, o provável descumprimento que a execução dos empreendimentos implicava ao compromisso previsto no item 4 do artigo 4º do Acordo de Paris e a respectiva Contribuição Nacionalmente Determinada brasileira.

Discussão de similares contornos pende de apreciação final de mérito no Estado do Rio de Janeiro, em ações em curso nas Justiças Federal e Estadual⁹⁶¹. Nelas, aborda-se a pretensão de instalação, no Estado do Rio de Janeiro, de quatro termelétricas em áreas da Baía de Sepetiba, além de 36 torres temporárias de transmissão de energia.

Na ação proposta pelo Ministério Público Federal, argumenta-se que a licença ambiental para este projeto teria sido expedida sem que houvesse a realização de estudos de impacto ambiental detalhados e aprofundados, que sopesassem os efeitos cumulativos e sinérgicos (incluindo os climáticos) que o empreendimento como um

⁹⁶¹ Tramita na Justiça Federal do Rio de Janeiro a ação civil pública 5020957-93.2022.4.02.5101 (RIO DE JANEIRO. **Ação civil pública nº 5020957-93.2022.4.02.5101**. Réus: Instituto Estadual do Meio Ambiente – INEA e Karpowership Brasil Energia Ltda. Autores: Ministério Público Federal. 2020. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/ministerio-publico-federal-vs-instituto-estadual-do-ambiente-inea-e-karpowership-brasil-energia-ltda/>. Acesso em: 11 out. 2022), e na Justiça Estadual do Rio de Janeiro a ação civil pública 0031558046.2004.8.19.0001. Ambas podem ser consultadas no sítio eletrônico do projeto JusClima2030, na aba litígios climáticos.

todo geraria. Tampouco, segundo narrado na ação, teria ocorrido audiência pública prévia para oitiva das comunidades afetadas de modo mais direto pelo empreendimento proposto.

Na inicial, ressaltaria o Ministério Público Federal que:

Não se quer dizer que a PNMC ou os acordos climáticos internacionais impedem a instalação e a operação de empreendimentos emissores de gases de efeito estufa. Mas geram ao menos um ônus ao Estado, ao exercer o Poder de Polícia sobre tais atividades, que justifique extensivamente a opção pelo modelo de combustíveis fósseis, que constitui um dos principais fatores que contribui para as mudanças climáticas. Porém, como é evidente, isso é absolutamente inviável na ausência de estudos ambientais que considerem alternativas técnicas para tal modelo de produção energética ...

É necessário que o exercício do poder de polícia ambiental sobre atividades emissoras de gases de efeito estufa sempre inclua estudos prévios de implantação da atividade de forma a avaliar como contribui para as mudanças climáticas, como se insere nos esforços para cumprimento das metas climáticas, se é absolutamente necessária e, caso efetivamente seja, quais as medidas efetivas para garantir que as emissões sejam mitigadas tanto quanto possível. E, com efeito, o principal objetivo de um estudo integrado entre os projetos é justamente possibilitar a avaliação dos impactos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos, considerados globalmente.

Perante a Justiça Federal de Brasília, por sua vez, também ainda sem decisão final de mérito, tramita a ação civil pública 1063902-55.2022.4.01.3400⁹⁶², ajuizada pela organização civil Instituto Internacional Arayara de Educação e Cultura, com o objetivo central de impugnar a realização do Leilão n. ° 08/2022 pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

Na ação, argumenta-se que a contratação das térmicas a gás em cumprimento aos termos do aludido leilão, consoante estudos colacionados à inicial, irá causar um aumento estimado de 74% nas emissões de gases de efeito estufa brasileiras, enquanto outras opções menos para a garantia da segurança energética poderiam gerar uma redução de até 30% das emissões. Refere a inicial que além das emissões próprias do funcionamento das térmicas, será necessária a exploração de jazidas de

⁹⁶² Consulta e informações sobre esta ação civil pública 1063902-55.2022.4.01.3400 estão disponíveis no sítio eletrônico do projeto JusClima2030, na aba litígios climáticos: DISTRITO FEDERAL (DF) **Ação civil pública nº 1063902-55.2022.4.01.3400**. 4ª Vara Federal Cível da Seção Judiciária do Distrito Federal (SJDF). Réus: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e União. Autores: Instituto Internacional Arayara de Educação e Cultura e Instituto Arayara de Educação para a Sustentabilidade. [S. l.], 2022. Disponível em: <HTTPS://JUSCLIMA2030.JFRS.JUS.BR/LITIGIO/>. Acesso em: 10 out. 2022.

gás, a construção de gasodutos e de rede de transmissão de energia elétrica, considerando que nas localidades em que se pretende construir as térmicas contratadas pelo Leilão impugnado não há infraestrutura e tampouco demanda. Essa realidade, segundo pondera a parte Autora, irá causar grande impacto em comunidades tradicionais e povos originários localizados na região, especialmente porque parte das térmicas deverá ser pretensamente construída na região da Amazônia legal.

Refere esta ação, ainda, que a contratação das térmicas a gás irá gerar um deslocamento de energias renováveis do plano de expansão brasileiro, fazendo com que haja uma expansão desnecessária e catastrófica da utilização de combustíveis fósseis para a geração de energia elétrica no Brasil. Além disso, pondera a inicial que, por conta do uso de grande quantidade de recursos hídricos nas operações das termelétricas, haverá comprometimento da capacidade energética das hidrelétricas, que geram energia de forma mais limpa e barata.

Reforça, por fim, a ação que o quadro de emergência climática atual, ademais, exigiria um esforço que ao mesmo tempo é individual (de cada nação) e conjunto (de toda a humanidade) para a redução das emissões de gases de efeito estufa e sequestro de carbono, tendo em vista que essas são as únicas maneiras de mitigar os severos efeitos das mudanças climáticas, que, consoante consenso científico, tem o condão de erradicar a existência da humanidade do planeta.

Como se vê a partir destes exemplares atualíssimos de demandas em curso no Brasil, doravante se mostra imprescindível a ocorrência de considerações apropriadas sobre o que representa efetivamente a inclusão da “variável climática” no âmbito da avaliação de empreendimentos a operarem no país. Não há dúvidas de que esta consideração exige um escrutínio detalhado e justificado de modo criterioso pela avaliação administrativa, sob a ótica da política climática já normatizada pela ordem constitucional e infraconstitucional brasileira. O que se deve sobretudo reforçar é que já existe um condicionamento à ação dos gestores públicos brasileiros, sejam eles federais, estaduais ou municipais quando sopesam em procedimentos administrativos a viabilidade destes projetos. Logo, não há como a gestão pública administrativa, no seu exercício de avaliação dos riscos, ao ponderar concretamente sobre o incremento de empreendimentos com potencial emissor ou supressor de sumidouros, não evoluir

em suas análises para passar a acompanhar a realidade indelével imposta pelas mudanças climáticas.

A imposição de que as análises dos gestores públicos via suas entidades de avaliação apropriadas evolua para comportar as exigências demandadas pelas mudanças climáticas, materializa-se pelo próprio amadurecimento da compreensão do que implica uma análise de gestão pública do risco catastrófico de se consumir um aquecimento global de ritmo e perfil descontrolado. E esta maturação ora conforma a avaliação pública no sentido de que a mesma seja condizente com a demanda mitigatória reputada essencial pelo sumo científico, na medida em que já igualmente acolhida no plano normativo pátrio como norma a ser cumprida.

Como bem fixaria a Suprema Corte dos Estados Unidos ao apreciar a ação até hoje mais significativa no âmbito da litigância climática no cenário norte-americano, o caso *Massachusetts v. EPA*, os órgãos administrativos que se dedicam ao exame da viabilidade de empreendimentos privados sob o ponto de vista de respeito integral à legislação vigente, devem sempre acompanhar a evolução não só da própria legislação, mas do sentido que a atualização legislativa representa em suas atividades diárias:

O seu argumento baseia-se na suposição errônea de que um pequeno passo incremental, por ser incremental, jamais poderá ser atacado em um foro judiciário federal. Ainda aceitar essa premissa condenaria a maioria dos desafios à ação regulatória. As agências, assim como as legislaturas, geralmente não resolvem grandes problemas de uma só vez [...]. Elas, em vez disso, os reduzem ao longo do tempo, refinando sua abordagem à medida que as circunstâncias mudam e à medida que desenvolvem uma compreensão mais matizada de como melhor proceder.⁹⁶³

Logo, a apreciação judicial da adequação destas análises de modo algum implicará em invasão do exercício da atividade executiva nestas circunstâncias. Deverá haver um devido escrutínio pelo Poder Judiciário, quando assim provocado no âmbito da litigância, para que verifique, em concreto, a correição da gestão do ente público sobre o risco de sobrevinda do dano climático futuro.

⁹⁶³ Excerto do voto condutor da decisão, proferido pelo Justice Stevens na apreciação pela Suprema Corte dos Estados Unidos na ação *Massachusetts v. EPA*. Íntegra da decisão pode ser consultada em: UNITED STATES. Department of Justice. **Massachusetts v. EPA**, 549 U.S. 497. Washington, DC, 2007. Disponível em: <https://www.justice.gov/enrd/massachusetts-v-epa>. Acesso em: 07 set. 2022.

É dizer, cumprir com as bases do conceito de poder de polícia da administração, para além do elementar atendimento, e total vedação a menores patamares fiscalizatórios e protetivos, está a postura ativa e executória de escolhas e de avaliações que sejam hábeis, em seu conjunto, ao cumprimento da legislação já vigente. Agrega-se uma exigência de assimilação pelo gestor público brasileiro de que a gestão administrativa não só demanda, como obriga, que haja uma avaliação sob estas bases. Acaso o gestor público não atue com estes propósitos, por evidente poderá ser demandado em juízo, como se examina no item final deste capítulo, como responsável solidário em acrescer o efeito cumulativo ao dano climático em curso, na exata proporção do que for estimado em emissões geradas (direta e indiretamente) pelo empreendimento que sequer deveria ter sido viabilizado, acaso a avaliação administrativa fosse escorreita.

De outra parte, e como último eixo da gestão administrativa que se entende relevante ponderar neste tópico, por implicar efeitos concretos de demonstração do trato da coisa pública compatível com as demandas científicas de mitigação de emissões, está a própria adoção, pelos gestores públicos dos mais distintos contextos, de um modelo de administração que incorpora, também em sua gestão e processos internos, uma postura totalmente alinhada com a gestão do risco catastrófico de sobrevinda de um quadro abrupto de mudanças climáticas.

E isto porque igualmente se extrai do regime jurídico vigente a demanda de que a administração pública se comporte, em suas próprias rotinas de trabalho, como gerente ativo deste risco. Deve-se concretamente compatibilizar toda a gestão de seu patrimônio, de seu quadro de pessoal, assim como pautar-se todas as contratações e licitações públicas de modo a contribuir de modo assertivo com a trajetória que visa ao alcance da neutralidade climática brasileira até meados deste século. É dizer, a variável climática igualmente precisa ser inserida em todos os processos internos de gestão do administrador público, assim como em suas compras e aquisições de fornecedores externos.

4.5.1.4 Deveres na gestão pública interna e nas contratações públicas

A demanda constitucional de um alinhamento da gestão pública com a agenda de endosso amplo aos princípios da dignidade humana, do desenvolvimento sustentável e da preservação de condições ambientais viáveis à presentes e futuras

gerações já é recorrente no plano teórico⁹⁶⁴⁹⁶⁵⁹⁶⁶, e normativo⁹⁶⁷ brasileiros. O que se quer reforçar neste tópico é a exigência de que este modelo de atuação dos entes públicos, em suas atividades internas, assim como em suas contratações e aquisições, igualmente esteja vocacionado em contribuir com as exigências impostas pelo aquecimento do sistema climático ora em curso. Como há anos reforça, entretimentos, o professor Juarez Freitas, é evidente que não será apenas com a retórica que se “descarbonizará” o mundo das relações de administração⁹⁶⁸.

Nesse sentido, a Política Nacional de Mudanças Climáticas, desde 2009 já prevê, entre seus instrumentos de operacionalização, o estabelecimento de critérios de preferência nas licitações⁹⁶⁹ e concorrências públicas, incluindo as parcerias público-privadas e a autorização, permissão, outorga e concessão para exploração de serviços públicos e recursos naturais. Deve-se dar prioridade às propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais e redução da emissão de gases de efeito estufa e de resíduos. Em convergência, a nova lei de licitações (Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021) prevê a adoção das práticas de mitigação previstas na Lei nº 12.187/2009 como critério de preferência da Administração em favor de empresas que as adotem (art. 60, § 1º, IV, da Lei nº 14.133/2021).

Não se pode deixar de consignar a expressividade representada pelas compras públicas no Brasil. Segundo dados divulgados pelo Instituto de Pesquisa Econômica

⁹⁶⁴ Por todos, confira-se: FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**. Direito ao futuro. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

⁹⁶⁵ BACETI, Camila Moraes; ENMANUEL Carlos-Andrés; YAKER, Farid. O Trabalho do programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente na promoção das Compras Públicas Sustentáveis. In: VILLAC, Teresa; BLIACHERIS, Marcos Weiss; SOUZA, Lilian Castro de. **Panorama de licitações sustentáveis: direito e gestão pública**. Belo Horizonte: Fórum, 2014.

⁹⁶⁶ FREITAS, Juarez. Princípio da sustentabilidade: licitações e a redefinição da proposta mais vantajosa. **Revista de Direito Unisc**, Santa Cruz do Sul, n. 38, p. 74- 94, jul./dez. 2012.

⁹⁶⁷ O atendimento ao princípio do desenvolvimento sustentável pela administração pública foi explicitado pela Lei n.º 12.349, de 2010, que alterou o artigo 3º, da Lei n.º 8.666/93.

⁹⁶⁸ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**. Direito ao futuro. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012. p. 197.

⁹⁶⁹ No âmbito dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 situa-se o ODS 12, Consumo e Produção Sustentáveis. Especificamente a meta 12.7 estabelece a promoção de práticas de compras públicas sustentáveis. Sobre o tema e sua evolução no Brasil, confira-se: JEREISSATI, Lucas Campos; MELO, Álisson José Maia. As contratações públicas sustentáveis e a Implementação da Meta 12.7 dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Brasil: Avanços e Retrocessos. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, DF, v. 10, n. 3, p. 492-519, dez. 2020.

Aplicada (IPEA) em 2019, no período entre 2006 e 2016 o mercado de compras governamentais no país representou 12,5% do PIB nacional⁹⁷⁰.

Nesse sentido, a Lei nº 14.133/2021 já não se limitou a exigir o atendimento à legislação pertinente, mas também criou incentivos para que as empresas que desejem celebrar contratos com a administração pública prevejam os riscos ambientais e desenvolvam ações para mitigá-los, devendo estes fatores serem considerados de modo adequado pela administração contratante. É dizer, a bem de cumprir o dever de executar a gestão administrativa em consonância com a gestão do risco climático, forçoso reconhecer o dever público de incorporar a variável climática em todas as compras e aquisições que pretenda viabilizar, como premissa indelével de atendimento escoreito a todo o arcabouço normativo vigente.

Atualmente, por exemplo, a versão mais recente do Guia de compras públicas elaborado pela Controladoria Geral da União (CGU) e pela Advocacia Geral da União (AGU), utilizada amplamente pelos órgãos públicos, ainda não aporta elementos de mensuração sobre o critério de alinhamento das contratações com o cumprimento das demandas de redução de emissões de gases de efeito estufa⁹⁷¹. No momento atual, é totalmente recomendável a todos os gestores públicos brasileiros procederem a escolhas de serviços e produtos menos emissores, assim como exigir que os fornecedores de bens e serviços mais intensivos em emissões demonstrem que possuem planos concretos de mitigação de emissões compatíveis e alinhados ao Acordo de Paris. Aliás, uma postura ativa das compras e aquisições públicas nesse sentido certamente impulsionará um efeito cascata expressivo em favor do alinhamento de setores chaves da produção de bens e serviços com impacto em emissões de gases de efeito estufa⁹⁷².

⁹⁷⁰ RIBEIRO, Cássio Garcia; INÁCIO JÚNIOR, Edmundo. **O mercado de compras governamentais brasileiro (2006-2017): mensuração e análise**. Brasília, DF: IPEA, 2019. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9315/1/td_2476.pdf. Acesso em: 17 out. 2022.

⁹⁷¹ Íntegra do Guia Nacional de Contratações Sustentáveis produzido pela CGU e pela AGU e publicado em agosto de 2022 pode ser consultado em: CLARE, Celso Verdini; et. al. **Guia nacional de contratações sustentáveis**. Consultoria-geral da União, Brasília, DF, ago. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/guias/gncs_082022.pdf. Acesso em: 19 out. 2022.

⁹⁷² A Prefeitura de São Paulo, por meio da SPTrans, por exemplo, visando o cumprimento da Lei de Mudanças Climáticas local e a redução da emissão de poluentes na cidade, determinou que somente ônibus movidos a tecnologias sustentáveis poderão ser incluídos para operar no sistema de transportes da cidade a partir de 17 de outubro de 2022. Com a mudança, as concessionárias não poderão mais comprar ônibus movidos a diesel, somente com tecnologias que atendam o cronograma de redução de emissão de poluentes previsto na Lei 16.802/2018 e nos contratos vigentes, como os elétricos. A medida está alinhada, também, com a meta da gestão municipal de ter 20% da frota da cidade composta por veículos 100% elétricos até 2024: SÃO PAULO. Prefeitura

Nesse sentido, inclusive, o governo federal norte-americano publicou em 10 de novembro de 2022 a *Federal Supplier Climate Risks and Resilience Rule*⁹⁷³. A proposta de norma estadunidense passará a exigir dos mais expressivos contratantes com a administração federal para o fornecimento de bens e de serviços que divulguem publicamente suas emissões de gases de efeito estufa e os riscos financeiros relacionados ao clima. Ademais, requer a normativa que os grandes fornecedores indiquem a assunção de metas de redução de emissões de gases de efeito estufa baseadas em ciência. A proposta normativa foi aberta para consulta pública até 13 de janeiro de 2023.

De outra parte, assim como a gestão do risco demanda uma postura condizente do gestor público em todas as suas aquisições, revisando os contratos em andamento e implementando exigências compatíveis com a demanda mitigatória normatizada nas políticas de enfrentamento às mudanças climáticas, também em suas próprias rotinas de gestão é evidente que devem os agentes públicos se pautar pela busca de atendimento às medidas necessárias a assegurarem o cumprimento de sua máxima parcela de contribuição possível ao alcance das metas de redução de emissões.

À guisa de se materializar esta consideração, observa-se que, no âmbito da gestão interna dos órgãos do Poder Judiciário, foi editada Resolução que visa justamente ao alinhamento da gestão administrativa das unidades judiciárias com as demandas científicas de redução de emissões de gases de efeito estufa. Em junho de 2021, o Conselho Nacional de Justiça publicou a Resolução 400⁹⁷⁴, que trata da Política de Sustentabilidade do Poder Judiciário. Nela, entre vários temas abordados em matéria de sustentabilidade, se faz presente a demanda de que todas as unidades do Poder Judiciário passassem a elaborar planos de compensação ambiental pelo impacto gerado em suas atividades, e que estes planos necessariamente deveriam assegurar a redução permanente das emissões de gases de efeito estufa geradas

Municipal. **Prefeitura passa a aceitar somente ônibus elétricos no transporte público**. São Paulo: Prefeitura Municipal, 2018. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/se/noticias/?p=122623>. Acesso em: 13 nov. 2022.

⁹⁷³ Íntegra da *Federal Supplier Climate Risks and Resilience Rule* pode ser consultada diretamente no sítio eletrônico da Casa Branca norte-americana: THE WHITE HOUSE. **Fact Sheet: Biden-Harris administration proposes plan to protect federal supply chain from climate-related risks**. Washington, DC, 10 nov. 2022. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/11/10/fact-sheet-biden-harris-administration-proposes-plan-to-protect-federal-supply-chain-from-climate-related-risks/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

⁹⁷⁴ Íntegra da Resolução 400 do CNJ pode ser consultada em: CONSELHO NACIONAL DA JUSTIÇA. **Resolução nº 400, de 16 de junho de 2021**. Brasília, DF: CNJ, 2021a. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/files/original1235542021061860cc932a97838.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

pelas unidades judiciárias, em alinhamento aos objetivos da Agenda 2030 das Nações Unidas.

É dizer, urge se reconhecer a ampla miríade de deveres jurídicos que recaem sobre os gestores públicos, pelos quais se materializa a dimensão objetiva do dever da administração pública de gerir o risco climático adequadamente e preservar a funcionalidade do sistema climático às presentes e futuras gerações (artigo 225, § 1º, CF 1988). Acima foram exemplificadas algumas das condutas que podem demonstrar a intenção pública de cumprir com o desiderato de alcance suficiente de seus deveres constitucionais e legais em matéria de mudanças climáticas. Concomitante, e inclusive no mesmo dispositivo constitucional referido, alude-se em sequência aos chamados deveres “da coletividade”. A expressão coletividade remete, como é cediço, à existência de deveres jurídico-constitucionais que recaem sobre os agentes e as atividades privadas, sejam as corporações que diretamente operam com produtos ou serviços emissores ou supressores de sumidouros, sejam os agentes que financiam estas atividades. Aos agentes privados, portanto, dedicam-se os tópicos seguintes.

4.5.2 Agentes Privados

Pois bem, ao se reconhecer que há um risco catastrófico de superveniência de um quadro danoso irreversível ao funcionamento do sistema climático, robustamente indicado pela avaliação científica mais atual, como corolário lógico deste reconhecimento, resulta a noção basilar de que se atuar de modo assertivo para evitá-lo é um dever que, em síntese, materializa o cumprimento de um feixe amplo e normativo de bases jurídicas multidimensionais que a rigor compelem um determinado comportamento prospectivo. A este dever evidentemente se submetem os agentes privados, sejam indivíduos sejam coletividades.

4.5.2.1 O dever jurídico das corporações em evitarem o dano climático cumulativo: o dever de descarbonizar

Ora, a partir do reconhecimento científico robusto quanto aos riscos elevados de ocorrência do dano climático futuro, com nexos jurídicos causais linearmente associado – no atual contexto de qualidade e precisão das informações científicas – é preciso compreender, doravante, a gama de deveres jurídicos recaem sobre a mera

e simples continuidade de atividades produtivas emissoras de gases de efeito estufa ou supressoras de sumidouros.

Urge, como nunca antes, discutir-se os exatos contornos que o dever de proteção e resguardo ao sistema climático como direito humano posto pela ordem normativa vigente em matéria de mudanças climáticas, e a correlata responsabilidade jurídica em se evitar o alçar de um quadro de irreversibilidade, pode representar em termos de imposição de obrigações de fazer e de não fazer, por exemplo, às companhias que hoje operam, direta e indiretamente, com produtos e serviços intensivos em emissões de gases de efeito estufa.

Perceba-se, a responsabilidade jurídica em se atuar de modo condizente sobre o quadro atual impõe ser pensada não apenas em uma faceta exclusivamente negativa ou inibitória (de fixação de obrigações de não fazer, como a de não iniciar novas operações ou empreendimentos que repercutirão em novas e significativas emissões de gases de efeito estufa). Sobremaneira, e ainda com maior amplitude, deve-se afirmar a base à responsabilidade jurídica de mitigação que agora, no par de décadas prescrito cientificamente como eficaz ao trato mitigatório, é a mais relevante e necessária: a responsabilidade jurídica dos agentes emissores em se descarbonizarem.

Parece extrema de dúvidas a essencialidade do reconhecimento, desde logo, da possibilidade de atribuição, para além do dever de assegurar o usufruto do direito humano fundamental ao resguardo perene do sistema climático, igualmente do dever jurídico que lhe é totalmente dependente e interconexo. E este sumariza-se, por evidente, no dever jurídico de se descarbonizar.

Nunca se deve perder de vista que já há um dano climático em curso. É um dano que, muito embora possua dimensão global, dele se sabe a fonte causal, linearmente responsável pelo quadro atual e pelo seu pior efeito cumulativo previsto. Portanto, os agentes causadores deste dano são, cada um em sua esfera de atuação, todos coletivamente responsáveis em evitarem a que este quadro danoso alcance um patamar de irreversibilidade nas décadas vindouras. Logo, todos aqueles que empreendem com produtos e serviços emissores ou supressores de sumidouros, devem assimilar que suas atividades produtivas apenas seguirão lícitas juridicamente (apenas seguirão toleráveis) doravante se houver o claro e verificável cumprimento

escorreito da prescrição científica que lhes impõe reduções líquidas, graduais e efetivas de emissões.

No momento atual, deflagrado um quadro deletério e que perigosamente se aproxima da irreversibilidade, as entidades emissoras e supressoras de sumidouros, ainda que cumpram preceitos normativos e regulatórios que as habilitam, em diferentes contextos, a operarem, apenas permanecerão sob uma condição de funcionamento permitido enquanto e sob a condição de que demonstrem, de modo crível e factível, que irão cumprir com a trajetória de ambição climática considerada necessária. É dizer, acaso indiquem concretamente que empenharão todos os seus esforços de modo a garantir o cumprimento das exigências impostas pelo sumo da informação científica sobre mudanças climáticas.

Ora, nenhuma emissão em 2023 e doravante é mais insignificante, pois todas agregam-se ao dano em curso, exacerbam seu efeito cumulativo, e encurtam o caminho até o ponto de não retorno na funcionalidade do sistema climático. As emissões e supressões que ocorrem em violação à lei (a exemplo de desmatamentos ilegais) obviamente são intoleráveis porque contrárias à lei. Todavia, igualmente são emissões juridicamente intoleráveis, todas as emissões privadas em que se evidenciar o descompromisso de seu agente emissor com o cumprimento escorreito de uma trajetória de mitigação.

Dado o quadro danoso em curso, há uma única opção para a qual os mais distintos regimes jurídicos possíveis, que vedam o agir conscientemente danoso (e todos o vetam) possam ainda permitir e tolerar o prosseguimento de ações e de condutas emissoras de gases de efeito estufa e supressoras de sumidouros na realidade atual. Não há mais, percebe-se, liberalidade em escolher ou não descarbonizar as atividades produtivas intensivas em carbono e nos demais gases de efeito estufa. A ninguém é lícito, sob regime jurídico algum, persistir causando de modo consciente um dano da magnitude e do potencial catastrófico como é o dano climático ora em curso.

Os agentes privados emissores, acaso não apresentem caminhos críveis de que estão tornando suas atividades gradualmente menos emissoras, e que alçam reais condições de neutralizarem suas emissões de modo escorreito, deverão ser juridicamente considerados poluidores. Os gases de efeito estufa resultantes direta ou indiretamente de suas atividades são agentes poluentes, como se detalhou no

capítulo 2. Os gases de efeito estufa comprovadamente abalaram de modo deletério toda a base de funcionalidade do sistema climático, da qual depende como verdadeira condição existencial a humanidade.

Os agentes privados sabem disso, e igualmente sabem, por conseguinte, que na base de racionalidade da noção motriz de condução diligente e cuidadosa dos negócios privados, hoje torna-se inerente a imposição de condutas que visem ao cumprimento do dever de se descarbonizar. Só há diligência devida de um agente privado emissor quando, para além do cumprimento da mais extensa pauta regulatória e de integridade possível, também houver comprovação robusta de seu empenho com a redução líquida das emissões de gases de efeito estufa geradas direta e indiretamente de seu negócio.

Para isso, evidentemente, os agentes emissores deverão demonstrar trajetórias críveis e comprovadamente viáveis de suas pretendidas rotas de descarbonização. Subterfúgios ao uso de mecanismos que são cientificamente prescritos como insuficientes a estes desideratos (a exemplo de socorrer-se apenas da implantação em larga escala de mecanismos de sequestro e captura de emissões, assim como projeções inviáveis e fantasiosas compensações totais com aportes de investimentos em sumidouros, que não possuam respaldo científico de veracidade ou factibilidade) deverão ser sumariamente rechaçados, acaso submetidos ao devido escrutínio, seja pela análise das autoridades administrativas correspondentes, seja pela via judicial. O tempo para falsas soluções esgotou-se por completo.

Evidentemente, tal impulso e ação direcionada a um agir que não mais contribua ao quadro danoso pode se dar de forma voluntária. A partir de um desejável movimento orgânico das próprias corporações privadas, em assimilarem as suas diversas concepções de responsabilidade corporativa, e passarem por realmente compreender e incorporar o alinhamento de seus modelos de negócios com as demandas de ambição climática ora assumidas por todos como imprescindíveis.

Anuir-se que, na noção fictícia de corporação ou empresa, reside a ideia motriz de um empreendimento comum, que deve também manter e preservar os bens comuns (e sobre eles exercer o dever de cuidado), implica manter a funcionalidade do sistema climático compatível com a existência humana. Amparada nas reflexões

de Swann Bommier e de Cécile Renouard⁹⁷⁵, reforça-se que se vive um momento histórico de entender o próprio conceito de empresa ou corporação como um coletivo formado por aqueles que reivindicam a propriedade daquela entidade sem jamais poder reivindicar o controle exclusivo dela, e que doravante devem concordar em conceber sua atividade dentro dos limites exigidos à proteção de um bem jurídico essencialmente planetário.

Não há, no contexto em que se vive, em que um dano está em curso e aproxima-se de um cenário de irreversibilidade, como persistir no equívoco de endossar que a atuação corporativa possa manter-se regida tão somente de acordo com os valores e interesses do mercado⁹⁷⁶, ou que a responsabilidade das corporações siga sendo tão somente o olhar de Friedman sobre a busca de lucro aos acionistas⁹⁷⁷. Aliás, o próprio mercado hoje já cobra e exige uma postura e atuação de ambição climática não mais fictícia. O maior risco global também aos mercados, consoante reforça o mais recente relatório do Fórum Econômico Mundial, é o risco de inação climática⁹⁷⁸.

O tempo para a defesa de uma pretensa ontologia empresarial é incompatível com a racionalidade que hoje torna o imperativo de enfrentamento das mudanças climáticas um direito e dever fundamental a que todos, Estado e particulares, estão compelidos a cumprir. O direito fundamental a um sistema climático compatível com a existência humana atual e futura simplesmente não é uma mercadoria negociável, e a atuação privada há de estar ciente de que sobre ela igualmente sopesam deveres jurídicos de adimplirem com um desiderato que pertence a todos, e deixar logo de fantasiar que ainda lhe será autorizado prosseguir em uma trajetória de negócios que se demonstre, em concreto, descompromissada com a realidade imposta, seja pela ciência, seja pelo Estado de Direito.

⁹⁷⁵ BOMMIER, Swann; RENOARD, Cécile. **Corporate responsibility in the climate crisis**. [S. l.]: Public Books, 21 jan. 2019. Disponível em: <https://www.publicbooks.org/corporate-responsibility-in-the-climate-crisis/>. Acesso em: 22 dez. 2020.

⁹⁷⁶ CASARA, Rubens. **Contra a miséria neoliberal**: racionalidade, normatividade e imaginário. São Paulo: Autonomia Literária, 2021. p. 102.

⁹⁷⁷ FRIEDMAN, Milton. A Friedman doctrine – the social responsibility of business is to increase its profits. **The New York Times**, New York, 13 set. 1970. Disponível em: <https://www.nytimes.com/1970/09/13/archives/a-friedman-doctrine-the-social-responsibility-of-business-is-to.html>. Acesso em: 25 set. 2022.

⁹⁷⁸ WORLD ECONOMIC FORUM. **Global risks report 2022**. 17th ed. [S. l.]. 11 jan. 2022. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022/digest>. Acesso em: 25 set. 2022.

Como reiteradamente afirma no Brasil o Superior Tribunal de Justiça, a natureza do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado - fundamental e difusa - não confere ao empreendedor direito adquirido de, pelo mero desenvolvimento de sua atividade, agredir o ambiente, ocasionando prejuízos de diversas ordens à presente e às futuras gerações⁹⁷⁹. Ao revés, conforme também acentua a doutrina de Paulo Afonso Leme Machado, a regra constitucional tem sua importância não só por indicar ao administrador público, mas aos particulares e ao juiz que o desenvolvimento nunca deveria ser predatório⁹⁸⁰.

Há, e não se pode negar, um papel pivotal na promoção das medidas que são necessárias para evitar a sobrevivência do dano climático futuro, e este se situa no setor privado, nele incluindo-se as entidades públicas quando atuam em regime jurídico de agentes privados (a exemplo de companhias carboníferas e petrolíferas atualmente ainda controladas, em alguma extensão, pelo poder público).

No contexto de prevenção e precaução excepcional ao dano climático futuro, é preciso compreender que as dinâmicas dos processos tendentes à mitigação efetiva do quantitativo de emissões de gases de efeito estufa lançadas à atmosfera nos anos vindouros passam, ao lado e além de decisões dos gestores públicos, pelas decisões dos gestores e acionistas das principais companhias que operam com produtos e serviços emissores.

Por conseguinte, da mesma forma que já se examina judicialmente a ausência, a insuficiência ou mesmo a pouca ambição, e a falta de detalhamento dos passos necessários para percorrer uma trajetória de mitigação de emissões nas normas e nas políticas públicas vigentes, igual ou ainda maior empenho deverá haver na busca de um rigoroso escrutínio sobre, por exemplo, as supostas metas e propostas de descarbonização publicadas pelos empreendimentos privados. Ora, as promessas normativas de neutralidade climática, a exemplo da NDC brasileira e de normas subnacionais com similares compromissos (revisadas no capítulo 1), projetam deveres jurídicos de cumprimento também ao setor privado, que deve ser fiscalizado

⁹⁷⁹ BRASIL. Supremo Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp. nº 1.172.553 PR**, primeira turma. Recorrente: Duke Energy International Geração Paranapanema S/A. Recorrido: Instituto Ambiental do Paraná – PR e Município de Santana do Itararé – PR. Relator: Ministro Arnaldo Esteves Lima. 27 de maio de 2014. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=35752204&tipo=5&nreg=201000004854&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=20140604&formato=PDF&salvar=false>. Acesso em: 25 set. 2022.

⁹⁸⁰ MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 2018. p. 709.

de modo devido pelo poder público, mas que deve assimilar e cumprir com sua parcela de atribuição inegável ao êxito da pretensão de neutralidade já normatizada.

No momento atual, aliás, não há apenas como se buscar a responsabilização pelo passado de companhias como as *Carbon Majors*. É fulcral igualmente atribuir-lhes as devidas responsabilidades em atuarem de modo ativo com as medidas necessárias frente às consequências danosas cumulativas em curso. Deve-se lançar as necessárias balizas sobre a trajetória jurídica que assegura e respalda, a rigor, a responsabilização destas companhias por uma atuação comprometida – efetivamente – com a descarbonização, na escala, no ritmo e com a extensão exigida pelo sumo científico.

É claro, e tampouco se discorda, com os dizeres de muitos doutrinadores internacionais, a exemplo dos pesquisadores Mary Christina Wood e Dan Galpern⁹⁸¹, no sentido de que já seja juridicamente possível, em larga medida, compelir as grandes corporações de combustíveis fósseis para que “paguem para que seja restaurado o sistema climático”. Mas as premissas teóricas que permeiam a tutela do dano climático futuro dialogam de forma mais abrangente e, a rigor, com uma abordagem mais efetiva de como este pagamento pela restauração do sistema climático deverá ocorrer. Na ideia de fazê-los “pagar por restaurarem o sistema climático” reside também a justa noção de que é preciso constrangê-los a serem parte vital da solução⁹⁸²⁹⁸³. O cumprimento das demandas de reduções líquidas anuais de emissões só será efetivo se aqueles com a maior pegada (seja histórica seja atual) de carbono e demais gases deixarem de sê-lo, e logo⁹⁸⁴.

⁹⁸¹ WOOD, Mary Christina; GALPERIN, Dan. Atmospheric recovery litigation: making the fossil fuel industry pay to restore a viable climate system. *Envtl. L.*, [S. l.], n. 45, p. 259, 2015.

⁹⁸² VANDENBERGH, Michael P. **Private actors**: part of the problem, part of the solution. Washington, D.C: Environmental Law Institute, 2017. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2933178>. Acesso em: 30 set. 2022.

⁹⁸³ “The increasing social and environmental pressures on many oil and gas companies raise complex questions about the role of these fuels in a changing energy economy, and the position of these companies in the societies in which they operate. But the core question, against a backdrop of rising GHG emissions, is a relatively simple one: should today’s oil and gas companies be viewed only as part of the problem, or could they also be crucial in solving it?”. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **The oil and gas industry in energy transition**: world energy outlook special report. França, Jan. 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-oil-and-gas-industry-in-energy-transitions>. Acesso em: 07 jan. 2021.

⁹⁸⁴ VANDENBERGH, Michael P. **The drivers of corporate climate mitigation**. Washington, D.C.: Environmental Law Institute, 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3080578>. Acesso em: 10 out. 2022.

Na prática, qualquer plano, meta, diretriz e objetivo de redução líquida de emissões preconizado pela ciência das mudanças climáticas, com especial relevo às considerações do IPCC, e ao consenso firmado pelos países em Paris passa, portanto, necessariamente por se saber quais são os planos reais (não fantasiosos) de descarbonização dos atuais emissores de carbono privados, bem como dos extensivos supressores de sumidouros.

A rigor, se é preciso reduzir globalmente em média quase 8% das emissões anualmente até 2030, e seguir crescendo esforços para elevar estes percentuais nas décadas seguintes, e se percentual considerável destas emissões pode, inclusive, ser devidamente rastreado – e individualizado às operações de não mais de 100 companhias que operam no mundo com combustíveis fósseis e cimento –, resulta cristalina a vital parcela de ação que toca, por exemplo, a estes agentes produtivos em alavancarem de fato a possibilidade real de cumprimento da demanda mitigatória. Logo, forçoso reconhecer que a gestão do risco precaucional de se evitar o pior cenário previsto ao sistema climático é uma gestão juridicamente exigível dos agentes privados. E como operacionalizar esta gestão na prática, aliás, lhes é de amplo e público conhecimento.

De modo voluntário, o setor privado tem assumido compromissos de ambição climática que visem ao alinhamento real, de ponta a ponta (em sua cadeia de valor), com as demandas indicadas como necessárias pela ciência para se evitar a sobrevinda do dano climático futuro.

Como um empreendedor privado deve pautar seu modelo de negócio de modo a implementar de fato uma gestão condizente com a demanda científica pode ser facilmente compilado em muitas das iniciativas de engajamento corporativo que proliferam nesse sentido. O *The Climate Pledge*⁹⁸⁵, por exemplo, é um compromisso co-fundado em 2019, e hoje soma uma lista crescente de empresas que a ele aderiram. Seus signatários concordam com as premissas de atuação concreta vocacionada a uma descarbonização de ponta a ponta de suas atividades.

Na rota do que é preciso fazer na prática, consigna este exemplo de compromisso que as corporações devem medir e reportar regularmente as emissões de gases com efeito de estufa, que devem implementar estratégias de

⁹⁸⁵ Informações sobre o Projeto *The Climate Pledge* e corporações que aderiam ao mesmo em: THE CLIMATE PLEDGE. Seattle, WA, 2022. Disponível em: <https://www.theclimatepledge.com/#main-navigation>. Acesso em: 25 set. 2022.

descarbonização alinhadas com o Acordo de Paris por meio de mudanças e inovações reais nos modelos de negócios, incluindo melhorias de eficiência, energia renovável, redução de materiais e outras estratégias de eliminação de emissões de carbono e dos demais gases. Acresce, ainda, que seus signatários devem neutralizar quaisquer emissões restantes com compensações adicionais, quantificáveis, reais, permanentes e socialmente benéficas para atingir emissões líquidas anuais de carbono zero. No roteiro da *Climate Pledge*, aliás, pede-se que a neutralidade das corporações aderentes à iniciativa seja alçada até 2040.

De fato, como já observaram Caio Borges e Victoriana Gonzaga⁹⁸⁶, há uma onda de compromissos empresariais ou setoriais publicados e no sentido da redução das emissões e de esforços para atingir a neutralidade de emissões. No ambiente corporativo, há algum tempo se vê robustecer a importância de que as empresas tenham uma atuação pautada e cumpridora das múltiplas dimensões de comportamentos benéficos em termos ambientais, sociais e de governança. É em si um leque amplo de posturas de condução dos negócios como forma de agregar propósito e gerar valor que vai além dos lucros e dividendos, e não se pode negar que se trata de um movimento em curso.

Urge, todavia, mirar-se de modo minudente o quanto estes compromissos declarados de alinhamento de governança corporativa com as premissas de mitigação de emissões fazem sentido sob uma perspectiva específica de quem possui, na condução de seus negócios, deveres (para além de responsabilidades) de gerir de modo suficiente o risco do dano climático futuro. É dizer, no quanto estas corporações, para além de engajamentos corporativos com pautas socioambientais em geral, estão de fato desenhando uma trajetória que concretamente fará seu ramo e modelo de negócio, muito em breve, neutro em emissões.

Estas análises não se restringem, por evidente, às grandes companhias de combustíveis fósseis e à indústria cimenteira, usualmente nominadas como *Majors*. Elas são apenas o exemplo corporativo mais notório pela expressividade já comprovada de sua pegada (histórica e atual) de emissões de gases de efeito estufa. Similar racionalidade é totalmente aplicável às corporações vocacionadas às

⁹⁸⁶ BORGES, Caio; GONZAGA, Victoriana. Regras internacionais de diligência nas cadeias: quais os impactos para o Brasil? **Valor Econômico**, São Paulo, 21 jun. 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/patrocinado/cpfl-energia/esg/artigo/regras-internacionais-de-diligencia-e-rastreabilidade-nas-cadeias-quais-os-impactos-para-o-brasil.ghtml>. Acesso em: 21 jun. 2022.

atividades agropecuárias, sem sombra de dúvidas⁹⁸⁷. A exigência jurídica de alinhamento da cadeia produtiva destes empreendimentos, em todos os escopos de emissões, já não se insere, como se passa a compilar do arcabouço normativo vigente, na liberdade de empreender do agente privado. Não há margem ou liberalidade de se prosseguir causando e progredindo em um agir sabidamente danoso, e cuja danosidade é de uma magnitude extrema.

No atual estado de coisas, observa-se que companhias como as *Carbon Majors* sabem e sequer negam mais que suas atividades produtivas são as responsáveis primordiais pela exacerbação antrópica do efeito estufa e pelo aquecimento do sistema climático em curso⁹⁸⁸, e sabem exatamente o que seria, há décadas, preciso fazer. Aliás, já publicizam e noticiam que estão fazendo. Estão, no caso de algumas *Carbon Majors* estrangeiras, deixando de serem empresas de “combustíveis fósseis” e que agora são simplesmente empresas de “energia”⁹⁸⁹.

Estas corporações estão cientes de que sobre elas sopesam deveres jurídicos que vão além das exigências restritas ao cumprimento das normas sobre a produção, o transporte, o refino e o comércio de bens emissores. Não é apenas uma demanda de se garantir a conformidade destas atividades. É exigir dos empreendedores de atividades produtivas emissoras o cumprimento integral das demandas necessárias à descarbonização de seu modelo de negócio respectivo. As corporações emissoras

⁹⁸⁷ Pesquisa conduzida pela Universidade de Nova Iorque (NYU), e publicada na revista *Climatic Change* em março de 2021, examinou as maiores empresas de carne e de laticínios do mundo, e detalhou de modo robusto a insuficiência de seus planos de descarbonização tornados públicos. LAZARUS, O.; MCDERMID, S.; JACQUET, J. The climate responsibilities of industrial meat and dairy producers. **Climatic Change**, [S. l.], n. 30, v. 165, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03047-7>. Acesso em: 25 jun. 2022.

⁹⁸⁸ YOUNG, Jeffrey S. **Oil companies admit to contribute do climate change - and blame you**. Santa Barbara: The Independent Santa Barbara Independent, 12 set. 2020. Disponível em: <https://www.independent.com/2020/09/12/oil-companies-admit-to-contributing-to-climate-change-and-blame-you/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

⁹⁸⁹ Assim está agora redigido o propósito, por exemplo, da inglesa British Petroleum (BP), no sítio eletrônico oficial da companhia: “Nosso objetivo é reimaginar a energia para as pessoas e nosso planeta. Queremos ajudar o mundo a alcançar a ‘net zero’ e melhorar a vida das pessoas. Nosso objetivo é reduzir drasticamente o carbono em nossas operações e produção, e desenvolver novos negócios, produtos e serviços de baixo carbono. Defenderemos o progresso rápido e fundamental em direção a Paris e nos esforçaremos para ser um líder em transparência. Sabemos que não temos todas as respostas e ouviremos e trabalharemos com outras pessoas. Queremos ser uma empresa de energia com propósito; um que tenha a confiança da sociedade, que seja valorizado pelos acionistas e que motive todos que trabalham na BP. Acreditamos ter a experiência e o conhecimento, os relacionamentos e o alcance, a habilidade e a vontade para fazer isso.” BRITISH PETROLUUM (BP). **Our purpose**. Middlesex, 2021. Disponível em: <https://www.bp.com/en/global/corporate/who-we-are/our-purpose.html>. Acesso em: 07 jan. 2021.

apenas permanecem lícitas se, e sob a condição de que estão cumprindo com tais trajetórias.

Na premissa de um padrão de comportamento corporativo esperado por empreendimentos emissores ou supressores de sumidouros, não há mais como não se mirar ao cumprimento da demanda imposta pela informação científica. Esta, de modo uníssono, apresenta o risco próximo de alcance de um estágio de descontrole funcional do sistema climático, com a evolução cumulativa do aquecimento em curso. Logo, governanças corporativas que decidam de modo deliberado prosseguirem aumentando emissões (que direta e indiretamente resultam de suas atividades) violam de modo ilegal a norma mais básica e elementar aposta em qualquer regime jurídico vigente: não causar dano, e não persistir o causando.

Infelizmente, há uma profusão de pesquisas sendo publicadas e que indicam que não está ocorrendo o adimplemento voluntário das metas de descarbonização corporativas, assim como pesquisas que apontam que estas promessas são inconsistentes, incompletas, lacunosas e deficitárias⁹⁹⁰. E que muitas delas, infelizmente, são apenas lavagem verde⁹⁹¹.

Então, de um lado se confronta com a certeza, com a clareza de que estes compromissos voluntários são, em muitos casos, insuficientes. De outro, e de modo concomitante, se confronta com a realidade de que é possível acompanhar, na prática, se as rotas de descarbonização corporativas possuem viabilidade de cumprimento, e se há empenho no dia-a-dia do empreendedor com este cumprimento. Hoje, e é fundamental se ter presente este dado, é possível monitorar, para muito além de uma

⁹⁹⁰ O relatório *Net Zero 2022* da South Pole, por exemplo, indicou que um número crescente de empresas está apoiando seus compromissos *net zero* com metas baseadas na ciência, mas surpreendentemente, uma em cada quatro empresas pesquisadas não planeja publicizar de modo detalhado estas metas. Íntegra da Pesquisa e do Relatório conduzido pela South Pole pode ser acessada em: NET ZERO AND BEYOND. South Pole, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.southpole.com/publications/net-zero-and-beyond>. Acesso em: 25 out. 2022.

⁹⁹¹ Em 09 de dezembro de 2022, a deputada federal norte-americana Carolyn B. Maloney, presidente do Comitê de Supervisão e Reforma, e a deputada federal norte-americana Ro Khanna, presidente do Subcomitê de Meio Ambiente, divulgaram um novo memorando e documentos indicando como a indústria de combustíveis fósseis se envolve em “lavagem verde” para ocultar seus investimentos de longo prazo em combustíveis fósseis e falha em reduzir significativamente as emissões de gases de efeito estufa. Os novos documentos fazem parte da investigação em andamento do Comitê de supervisão e reforma em andamento no Congresso estadunidense sobre o papel da indústria de combustíveis fósseis na disseminação da desinformação climática e na prevenção de ações contra as mudanças climáticas. Íntegra de documentos já divulgados pelo comitê pode ser consultada em: ENERGY AND THE ENVIRONMENT. **Greenwashing**: oil companies rake in billions while boasting deceptive sustainability goals. Washington, DC, Aug. 30, 2022. Disponível em: <https://accountable.us/wp-content/uploads/2022/08/20220812-Oil-and-Gas-Greenwashing.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2022.

conferência documental sobre os planos de redução de emissões tornados públicos, se estes planos estão completos, detalhados, se incluem todos os escopos de emissões, se especificam os modos de abatimento ou compensações projetadas, e sua viabilidade mínima de concretizar-se. Em acréscimo, há mecanismos cada vez mais sofisticados de conferência que permitem aferir se há cumprimento destes programas nas operações diárias da empresa ou corporação. Este dever de monitoramento é, primeiro, da própria corporação emissora, da administração que realiza as atividades fiscalizatórias, mas inevitavelmente está sujeito ao controle das autoridades, sejam administrativas, sejam judiciais.

Atualmente, acelera-se a capacidade de monitoramento, em tempo real, das emissões geradas por qualquer empreendimento em específico⁹⁹². Da mesma forma, no Brasil, assim como em muitos outros países, alertas de desmatamentos, incêndios florestais, assim como outros tipos de mudanças no uso da terra podem ser monitorados por imagens de satélites e reportados às autoridades habilitadas periodicamente⁹⁹³.

Assim como o escrutínio da insuficiência e precariedade de um compromisso voluntário de descarbonização será, portanto, verificável a partir da documentação correspondente, igualmente também o será a probabilidade, portanto, de não cumprimento de uma meta voluntária de redução de emissões (um compromisso público de *net-zero*, por exemplo). Há elementos de análise disponíveis, e aptos a serem usados pela avaliação administrativa e em juízo, para se aferir a suficiência ou insuficiência de um patamar de redução de emissões atribuído por uma corporação. Inegavelmente vive-se este patamar de precisão de dados à disposição para escrutínio.

⁹⁹² À guisa de exemplificar, estudo realizado por pesquisadores da Escola de Engenharia e Ciências Aplicadas da Universidade de Harvard e da GHGSat. Inc., no Canadá, demonstrou a capacidade dos satélites gêmeos Sentinel-2 do Programa Copernicus da União Europeia para detectar e quantificar pontos de metano globalmente, com resolução de pixel fina e revisitas frequentes. VARON, D. J. *et al.* High-frequency monitoring of anomalous methane point sources with multispectral Sentinel-2 satellite observations. **Atmos. Medir. Tech.**, [S. l.], n. 14, p. 2771-2785, 2021. Disponível em: <https://amt.copernicus.org/articles/14/2771/2021/>. Acesso em: 22 out. 2022.

⁹⁹³ No Brasil atualmente existem vários sistemas públicos e privados concomitantes de monitoramento de alertas de desmatamento e demais supressões de vegetação, a exemplo do sistema DETER, para a cobertura florestal da Amazônia, (www.obt.inpe.br), e do recém-lançado SAD Cerrado, sistema de monitoramento automático que fornece alertas de supressão de vegetação nativa em todo o bioma Cerrado. O sistema usa as técnicas avançadas de processamento de imagens do satélite Sentinel-2 (10 de resolução) para detectar, validar e refinar os alertas. Sobre o SAD Cerrado, confira-se: SAD CERRADO. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://sadcerrado.ipam.org.br/>. Acesso em: 13 out. 2022.

Atualmente, em auxílio às atividades corporativas no desenho de alinhamento de suas ações que visam ao alcance da neutralidade de suas emissões, de ponta a ponta em suas cadeias produtivas, reconhece-se que há profusão de iniciativas disponíveis para ajudarem na concepção dos planos corporativos de modelagem das reduções de emissões, as quais cobrem guias e orientações sobre todos os escopos emissores. Estes guias reforçam a compreensão de que é preciso ao agente privado incorporar em sua gestão a demanda de mitigação sobre todos os efeitos, diretos e indiretos, de seu empreendimento e atividade. As próprias orientações formuladas reforçam que apenas estarão corretos tais planos quando atentarem para todos os escopos de emissões.

À guisa de se exemplificar, a iniciativa *Science Based Targets* (SBTi)⁹⁹⁴, é uma colaboração entre o CDP (*Disclosure Insight Action*), o Pacto Global das Nações Unidas, o *World Resources Institute* e o *World Wide Fund for Nature*. A premissa que permeia as chamadas “metas baseadas na ciência” é o entendimento de que o sistema climático é uno, de modo que existe apenas um orçamento de carbono, o orçamento global de carbono. Empresas que demonstram, de maneira pública, um compromisso de redução de emissões, incluindo todos os escopos e em linha com a trajetória para o cumprimento do Acordo de Paris, são consideradas pela iniciativa SBTi como companhias com metas baseadas na ciência.

A fim de facilitar o acesso aos principais materiais da SBTi, a Rede Brasil do Pacto Global inclusive traduziu alguns dos principais materiais da iniciativa para o idioma português. Foram traduzidos os Fundamentos para Definição de Metas Baseadas na Ciência, os Fundamentos para elaboração de Metas e Emissões Líquidas Zero, o Guia de Introdução ao Padrão SBTi para Metas de Emissões Líquidas Zero, e o Padrão SBTi para Metas de Emissões Líquidas Zero. A SBTi, inclusive, também já disponibilizou método padrão de análise para cobrir emissões e remoções relacionadas ao uso e mudanças no uso do solo. É o Guia de Definição de Metas com Base Científica em Florestas, Terras e Agricultura (FLAG), elaborado para fornecer às empresas em setores intensivos em terra, como alimentos, agricultura e silvicultura, ferramentas para programarem de modo técnico a evolução, em concreto, do

⁹⁹⁴ Sobre a iniciativa *Science Based Targets* (SBTi), confira-se: SCIENCE BASED TARGETS. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://sciencebasedtargets.org/>. Acesso em: 13 out. 2022.

alinhamento de suas atividades com as demandas científicas de alcance da neutralidade de emissões.

Doravante, portanto, compilam-se sob quais bases normativas ancora-se de modo precípua a afirmação de que há um dever jurídico incidente sobre os atores privados para que descarbonizem suas atividades. Esta compilação presta-se a demonstrar que, na realidade de 2023, já se está muito além do terreno de agendas voluntárias de engajamento com os empenhos corporativos sobre a redução gradual de emissões, onde estas seriam supostamente decisões ainda baseadas em algo como mera boa vontade.

Há, ao revés, um amplo leque de normas internacionais, convencionais, constitucionais e também infraconstitucionais que obrigam a adoção de determinados comportamentos pelos agentes privados, para que estes, no desempenho de suas atividades, cumpram com suas parcelas de responsabilidade em se assegurar o resguardo, ao fim e ao cabo, de um sistema climático compatível com a habitabilidade humana. Nisso, o arcabouço normativo já vigente demonstra de modo robusto que a margem de discricionariedade dos agentes privados, assim como dos agentes públicos, em muito se encerrou, e que apenas se pode admitir que prossigam suas atividades caso comprovem, concretamente, que estão no caminho de cessarem sua parcela de contribuição individual ao dano climático futuro.

Nunca, aliás, se deve perder de vista o que está em jogo. É o risco de extinção da espécie humana. É o dever de proteger a funcionalidade do sistema climático compatível com a vida humana, atual e futura. É o mais elevado e fundamental direito humano possível: o direito de existência. Corporações violam de modo inadmissível perante qualquer regime jurídico a obrigação de assegurar este direito e colocam em risco este direito se suas políticas corporativas não estiverem, no plano e no cumprimento, alinhadas com as metas mitigatórias reais exigidas pelo sumo da informação científica atual. Os sistemas jurídicos apenas consentem a que atividades intensivas em emissões ou supressões de sumidouros sigam ocorrendo acaso estas indiquem, concretamente, que estão em empenho máximo, e de ponta a ponta em sua cadeia de atividades, para assegurarem que cumprirão com a demanda de redução de emissões necessárias. É apenas comprovando a factibilidade deste empenho que devem ser consentidas pelos sistemas jurídicos a que prossigam operando.

No tópico seguinte, portanto, sumariza-se a evolução da agenda de compromissos voluntários assumidos paulatinamente pelo setor privado no trato da matéria, e no quanto eles atualmente se alinham à demanda de gestão suficientemente robusta de evitar a consumação da sobrevivência da danosidade climática futura.

4.5.2.2 Os compromissos voluntários assumidos pelo setor privado para gestão do risco catastrófico de sobrevivência do dano climático futuro

Há décadas observa-se a maturação de uma agenda voluntária de compromissos corporativos para que as empresas exerçam suas atividades de modo compatível com a previsão de resguardo, de modo amplo, tanto em matéria de proteção ambiental, quanto no correlato resguardo aos direitos humanos.

Os esforços internacionais documentados para regulamentar a atuação diretamente de empresas começam ainda na década de 1970, quando se incrementa o crescimento das empresas multinacionais. Nesse intento, já despontaria um misto de consideração do resguardo aos direitos humanos e à proteção ambiental⁹⁹⁵. No âmbito da OCDE, ainda em 1976, eram estabelecidas as “Diretrizes da OCDE para Empresas Multinacionais”. Estas foram originalmente adotadas como parte de uma declaração sobre investimento internacional de empresas multinacionais.

As Diretrizes consistiam em recomendações dirigida por governos a empresas multinacionais. Elas forneceram princípios voluntários e padrões para negócios responsáveis em uma variedade de áreas, incluindo emprego e relações industriais, direitos humanos, meio ambiente, divulgação de informações, competição, tributação e ciência e tecnologia. As diretrizes foram revisadas em 2000, com a adição de recomendações relacionadas à eliminação do trabalho infantil. Observa-se, de modo amplo, que as normas fundamentais das relações de trabalho agora estão cobertas pelas Diretrizes. A seção do meio ambiente passou a incentivar as empresas a elevar seu desempenho ambiental, por meio de medidas como ambiente interno melhorado, gestão, divulgação mais consistente de informações ambientais e melhor planejamento de contingência para impactos ambientais. Uma recomendação

⁹⁹⁵ CARASCO, Emily F.; SINGH, Jang B. Towards holding transnational corporations responsible for human rights. **European Business Review**, [S. l.], v. 4, n. 22, p. 432-434, 2010.

específica sobre direitos humanos foi introduzida, assim como novos capítulos sobre o combate à corrupção e os interesses do consumidor foram adicionados na revisão produzida. O capítulo sobre divulgação e transparência foi atualizado para refletir os Princípios da OCDE sobre Governança Corporativa e para reconhecer e incentivar o progresso na responsabilidade social e ambiental das empresas⁹⁹⁶.

Em seguimento, um grupo formado pelas Nações Unidas neste interregno recomendaria a adoção de um Código de Conduta que fosse desenvolvido para regular o comportamento precipuamente das corporações transnacionais, e estabeleceu-se uma Comissão das Nações Unidas sobre Corporações Transnacionais (UNTNC)⁹⁹⁷, que esteve ativa até 1992⁹⁹⁸.

Neste contexto, vê-se emergir o conceito de diligência devida (*due diligence*) das empresas em relação aos direitos humanos, o qual seria igualmente especificado e desenvolvido nas Diretrizes da OCDE para Empresas Multinacionais⁹⁹⁹. As Diretrizes estenderiam a aplicação de diligência devida (*due diligence*) a tópicos ambientais e de governança. A Orientação da OCDE sobre Conduta Empresarial Responsável e a orientação setorial¹⁰⁰⁰ compila estruturas internacionalmente reconhecidas que estabelecem etapas práticas (como empresas devem proceder) de diligência devida (*due diligence*) para ajudar as empresas a identificarem, prevenirem, mitigarem e prestarem contas de como lidam com impactos (reais e potenciais) em suas operações, cadeias de valor e outras relações comerciais. No Brasil, o próprio sítio eletrônico do Ministério da Economia reporta-se ao Guia da OCDE quando enfoca a

⁹⁹⁶ As Diretrizes da OCDE para empresas multinacionais podem ser consultadas em: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD guidelines for multinational enterprises**. Paris: OECD, 2011. Disponível em: <http://mneguidelines.oecd.org/guidelines/>. Acesso em: 25 set. 2022.

⁹⁹⁷ HAMDANI, Khalil; RUFFING, Lorraine. **United Nations Centre on transnational corporations: corporate conduct and the public interest**. London: Routledge, February 27, 2017.

⁹⁹⁸ Os arquivos dos documentos produzidos durante os trabalhos da Comissão estão disponíveis para consulta na biblioteca digital das Nações Unidas: UNITED STATES. Economic and Social Council. **Role of the commission on transnational corporations in promoting alternative and new forms of international economic co-operation**. Geneva, 1988. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/46935>. Acesso em: 20 dez. 2021.

⁹⁹⁹ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD guidelines for multinational enterprises**. Paris: OECD, 2011. Disponível em: <http://mneguidelines.oecd.org/guidelines/>. Acesso em: 25 set. 2022.

¹⁰⁰⁰ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD guidance on responsible business conduct**. Paris: OECD, 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/investment/due-diligence-guidance-for-responsible-business-conduct.htm>. Acesso em: 25 set. 2022.

temática da diligência devida¹⁰⁰¹ no ambiente interno. O conceito de diligência devida (*due diligence*) também já está incorporado nas recomendações a Declaração Tripartite de Princípios da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre Empresas Multinacionais e Política Social¹⁰⁰².

Em acréscimo, uma estrutura internacional principiológica a incidir sobre o setor privado transnacional viria a ser aprovada em 2011, nominada como “*Guiding Principles – Princípios Base – das Nações Unidas em Negócios e Direitos Humanos*”¹⁰⁰³. Nesta estrutura principiológica, atenta-se de modo especial à referência ao princípio orientador de número 19, o qual requer diretamente às empresas que:

A fim de prevenir e mitigar impactos adversos sobre os direitos humanos, as empresas devem integrar os resultados de suas avaliações de impacto em funções e processos internos relevantes e tomar as medidas apropriadas.

(a) A integração efetiva requer que:

(i) A responsabilidade de tratar de tais impactos é atribuída ao nível e função apropriados dentro da empresa;

(ii) A tomada de decisões internas, alocações orçamentárias e processos de supervisão permitem respostas efetivas a esses impactos.

(b) A ação apropriada variará de acordo com:

(i) Se a empresa comercial causa ou contribui para um impacto adverso, ou se está envolvida apenas porque o impacto está diretamente ligado às suas operações, produtos ou serviços por uma relação comercial;

(ii) A extensão de sua alavancagem para lidar com o impacto adverso.¹⁰⁰⁴

No Brasil, estes princípios foram internalizados em 2018 pelo Decreto nº 9.571/2018, que adiante se volta a comentar. O artigo 12 do Decreto Brasileiro estabelece que compete às empresas adotar iniciativas para a sustentabilidade ambiental, e inclui em seu rol exemplificativo o inciso VII: “[...] VII - adotar medidas

¹⁰⁰¹ Consulta às diretrizes da OCDE a partir do sítio eletrônico do Ministério da Economia no Brasil: BRASIL. Ministério da Economia. **Guias da OCDE sobre a devida diligência**. Brasília, DF: ME, 19 jan. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/camex/pcn/guias-da-ocde-sobre-a-devida-diligencia>. Acesso em: 25 set. 2022.

¹⁰⁰² INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION (ILO). **Tripartite declaration of principles concerning multinational enterprises and social policy**. 5th ed. Geneva, 2017. Disponível em: https://www.ilo.org/empent/Publications/WCMS_094386/lang--en/index.htm. Acesso em: 26 set. 2022.

¹⁰⁰³ UNITED NATIONS. **Guiding principles on business and human rights: implementing the United Nations ‘protect, respect and remedy’ framework**. Geneva, 2011. Disponível em: https://www.ohchr.org/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf. Acesso em: 30 set. 2022.

¹⁰⁰⁴ UNITED NATIONS. **Guiding principles on business and human rights: implementing the United Nations ‘protect, respect and remedy’ framework**. Geneva, 2011. Disponível em: https://www.ohchr.org/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf. Acesso em: 30 set. 2022.

para conferir mais eficiência às operações, a fim de reduzir emissões de gases de efeito estufa, de modo a contribuir com o combate às mudanças climáticas”.

Em 2015, quando celebrado o Acordo de Paris, no âmbito da decisão das partes de adotar o Acordo de Paris (Decisão 1CP.21), observou-se o seguinte sobre os atores não-estatais interessados:

A Conferência das Partes

[...] 117. Congratula-se com os esforços de partes interessadas não-Partes para ampliar suas ações climáticas, e incentiva o registro dessas ações na Zona de Atores Não Estatais pelo Clima Plataforma de ação;

[...] 133. Congratula-se com os esforços de todas as partes interessadas não Partes para abordar e responder às mudanças climáticas, incluindo as da sociedade civil, setor privado, instituições financeiras, cidades e outras autoridades subnacionais;

134. Convida as partes interessadas não-estatais mencionadas no parágrafo 133 acima para aumentar a escala de seus esforços e ações de apoio para reduzir as emissões e/ou construir resiliência e diminuir a vulnerabilidade aos efeitos adversos das mudanças climáticas e demonstrar esses esforços por meio da Zona de ator não estatal para a plataforma de ação climática referida no parágrafo 117 acima;

Apesar do fato de que apenas são partes formais do Acordo de Paris os Estados, e que estes são formalmente vinculados às suas disposições, todo o processo de negociação do Tratado estabeleceu, como refere Lisa Benjamin¹⁰⁰⁵, notório envolvimento do setor privado. Após a vigência de Paris, no âmbito da própria UNFCCC, viu-se estabelecer uma plataforma de ação para impulso a ações de mitigação pelos entes não-estatais, e está é mantida no sítio eletrônico da própria Convenção-Quadro.

Durante a 25ª Conferência das Partes em Madrid em 2019 (COP 25), seria então estabelecida a *Climate Ambition Alliance*. Nela, atores estatais e não-estatais sinalizam sua intenção de alcançarem emissões líquidas de zero de CO2 até 2050, para cumprir as metas climáticas do Acordo de Paris. O comunicado de imprensa sobre esta aliança de atores estatais e não estatais menciona, entre outros, que obviamente as nações não podem assumir esta tarefa por conta própria, e que as ações não-estatais são imprescindíveis para cumprir a meta do Acordo de Paris, e

¹⁰⁰⁵ BENJAMIN, Lisa. **Companies and climate change**: theory and law in the United Kingdom. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. p. 89.

que isso precisa ser feito com a devida observância das últimas descobertas científicas.

Ainda sob os auspícios das Nações Unidas, está em andamento a chamada *Race to Zero* (corrida para o zero), ação desenvolvida a fim de alcançar a necessária expansão do grupo de atores não-estatais na *Climate Ambition Alliance*. A corrida para o zero consiste em um conjunto de redes globais que desenvolvem protocolos de redução de emissões e diretrizes orientativas para atores não estatais, auxiliando em seu planejamento executório da trajetória de descarbonização. Com base nas informações científicas, esses protocolos e diretrizes apresentam e detalham o que os atores não partes do Acordo de Paris (como cidades e empresas) devem fazer para reduzir, de modo efetivo, as emissões de gases de efeito estufa causadas por suas atividades.

No contexto brasileiro, endossando a linha de ação preconizada pelas Nações Unidas, ora desenvolve-se o movimento de adesão corporativa ao Pacto Global pela Agenda 2030. O Pacto Global elenca o que considera como “dez princípios universais”, derivados da Declaração Universal de Direitos Humanos, da Declaração da Organização Internacional do Trabalho sobre Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho, da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e da Convenção das Nações Unidas Contra a Corrupção. As organizações que passam a fazer parte do Pacto Global comprometem-se a seguir esses princípios no dia-a-dia de suas operações.

Entre as ações do Pacto Global, está o Movimento *Ambição Net Zero*. O movimento é uma iniciativa de aceleração e suporte que visa a apoiar empresas integrantes do Pacto Global da ONU para que estabeleçam compromissos em relação às mudanças climáticas que sejam ambiciosos e baseados na ciência. Os aderentes ao movimento integram o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13 (Ação Climática) e os objetivos do Acordo de Paris em suas estratégias de negócio. O movimento defende a definição de metas baseadas na ciência (uso da SBTi) como uma maneira de impulsionar entregas de resultados efetivos.

Por evidente, para além dos compilados de guias e de princípios voluntários de ação, que incitam a atuação corporativa alinhadas às demandas científicas, o que também já se observa é a emergência de propostas normativas que se voltam a atualizarem a própria noção corrente do que seja uma diligência devida no agir

corporativo. O conceito de devido cuidado e de diligência visivelmente está sendo contextualizado também à demanda urgente de redução de emissões de gases de efeito estufa.

À guisa de se materializar esta afirmação, observa-se que, no âmbito da União Europeia, foi adotada em 23 de fevereiro de 2022 proposta normativa a ser submetida ao Parlamento e ao Conselho Europeu para aprovação. A proposta é de uma Diretiva sobre a sustentabilidade corporativa e a diligência devida¹⁰⁰⁶. Uma vez aprovada, cada Estado-Membro terá o prazo de dois anos para adotar leis nacionais que incorporem a Diretiva.

A proposta de Diretiva estabelece em que consiste doravante o conceito de dever de diligência corporativa no ambiente europeu. Afirma em seu conteúdo que os elementos centrais deste dever são identificar, pôr fim, prevenir, mitigar e contabilizar os impactos negativos em direitos humanos e ambientais nas próprias operações da empresa, suas subsidiárias e suas cadeias de valor (de ponta a ponta). Além disso, a proposta estabelece que determinadas empresas (iniciando-se a exigência de cumprimento pelas maiores) precisam concretamente ter um plano para garantir que sua estratégia de negócios seja compatível com a limitação do aquecimento global a 1,5 ° C, isto é, de acordo com a meta mais ambiciosa de mitigação aposta no Acordo de Paris. Eis o teor do artigo 15 da proposta de Diretiva:

Artigo 15

Combate às mudanças climáticas

1.Os Estados-Membros devem assegurar que as empresas referidas no artigo 2.º, n.º 1, alínea a), e no artigo 2.º, n.º 2, alínea a), adotem um plano para assegurar que o modelo empresarial e a estratégia da empresa sejam compatível com a transição para uma economia sustentável e com a limitação do aquecimento global a 1,5°C em conformidade com o Acordo de Paris. Este plano deve, em particular, identificar, com base em informações razoavelmente disponíveis para a empresa, até que ponto as mudanças climáticas são um risco ou um impacto nas operações da empresa.

2.Os Estados-Membros devem assegurar que, caso as alterações climáticas sejam ou devam ter sido identificadas como um risco principal ou um impacto principal das operações da empresa, a empresa incluiu objetivos de redução de emissões no seu plano.

¹⁰⁰⁶ Íntegra da Proposta de Diretiva sobre sustentabilidade corporativa e diligência devida pode ser consultada no sítio eletrônico da Comissão Europeia: EUROPEAN COMMISSION. **Annex to the proposal for a directive on corporate sustainability due diligence and annex**. Brussels: EU, 23 Feb. 2022. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/publications/proposal-directive-corporate-sustainable-due-diligence-and-annex_en. Acesso em: 10 out. 2022.

3. Os Estados-Membros devem assegurar que as sociedades tenham devidamente em conta o cumprimento das obrigações referidas nos n.ºs 1 e 2 ao fixar a remuneração variável, se a remuneração variável estiver ligada à contribuição de um administrador para a estratégia empresarial da sociedade e interesses a longo prazo e sustentabilidade.¹⁰⁰⁷

A proposta de Diretiva também introduz deveres normativos pessoais para os diretores das empresas abrangidas pelo seu teor. Entre os deveres se incluiu o dever de estabelecer e supervisionar a implementação dos processos de *due diligence* e integrar a *due diligence* à estratégia corporativa. Além disso, ao cumprir seu dever de agir no melhor interesse da empresa, os diretores devem levar em consideração os direitos humanos, as mudanças climáticas e as consequências ambientais de suas decisões.

Em seu artigo Artigo 25, a proposta aborda o dever de cuidado dos diretores:

Artigo 25

Dever de cuidado dos diretores

1. Os Estados-Membros devem assegurar que, no cumprimento do seu dever de agir no interesse da sociedade, os administradores das sociedades referidas no artigo 2.º, n.º 1, tenham em conta as consequências das suas decisões em matéria de sustentabilidade, incluindo, se for caso disso, direitos humanos, mudanças climáticas e consequências ambientais, inclusive no curto, médio e longo prazo.

2. Os Estados-Membros devem assegurar que as suas disposições legislativas, regulamentares e administrativas que prevejam a violação dos deveres dos administradores também se apliquem às disposições do presente artigo.¹⁰⁰⁸

Perceba-se, portanto, o que está sendo afirmado pelo teor desta proposta de Diretiva. A noção conceitual de diligência devida, conforme sinaliza claramente a proposta, já não mais se resume a apenas cumprir com pautas de proteção de modo genérico a direitos humanos, tampouco com pautas de integridade e de transparência no agir corporativo. Não é apenas cumprir com agenda anticorrupção, por exemplo, ainda que todas estas exigências sigam compondo o conceito de diligência devida.

¹⁰⁰⁷ EUROPEAN COMMISSION. **Annex to the proposal for a directive on corporate sustainability due diligence and annex**. Brussels: EU, 23 Feb. 2022. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/publications/proposal-directive-corporate-sustainable-due-diligence-and-annex_en. Acesso em: 10 out. 2022.

¹⁰⁰⁸ EUROPEAN COMMISSION. **Annex to the proposal for a directive on corporate sustainability due diligence and annex**. Brussels: EU, 23 Feb. 2022. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/publications/proposal-directive-corporate-sustainable-due-diligence-and-annex_en. Acesso em: 10 out. 2022.

Não é mais apenas cumprir o óbvio, assegurar que as atividades da empresa não empregam trabalho escravo, trabalho infantil, ou quaisquer outras ilegalidades em matéria de direitos humanos.

No momento atual, conforme corretamente anuncia a proposta europeia, aqui exemplificativa, a noção jurídica de diligência devida corporativa inclui o dever impositivo a empresas intensivas em carbono de se descarbonizarem e de se alinharem à demanda científica compatível com a contenção do aumento da temperatura em 1,5 ° C.

Esta é uma leitura normativa ora sendo posta para apreciação pelo bloco europeu, e esta proposta chancela o argumento central apostado em todo este tópico: doravante o dever de descarbonizar é parte que integra e se acopla à noção de diligência devida de corporações intensivas em carbono. A ela se agrega e dela não mais se dissociará. Nenhuma corporação que atua com produtos ou serviços emissores poderá afirmar que emprega toda a diligência devida em seus negócios se ela não traça ou possui uma rota de redução de emissões compatível com a demanda científica, em sua esfera de atuação e de atribuições.

Não basta tratar seus resíduos, não basta cumprir com a legislação fiscal e trabalhista, não basta ter um programa de engajamento em conservação da biodiversidade, não basta ter cotas para minorias, não basta incluir vítimas de violência doméstica ou pessoas com deficiência em seus quadros operacionais. Não basta respeitar e assegurar os direitos humanos de seus funcionários e colaboradores de modo geral. Tudo isso é uma gestão corporativa alinhada com outros objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, integra o conceito de empregar a diligência devida, mas não mais sinaliza o seu integral cumprimento. Uma empresa emissora apenas estará atuando de modo diligente se comprova que está deixando de ser uma empresa emissora. Só assim ela respeita os direitos das presentes e futuras gerações a um sistema climático habitável, só assim ela dá sua parcela individual de contribuição em evitar a sobrevivência de um quadro de mudanças climáticas irreversíveis.

Reforçando o sentido atual de diligência devida, além da proposta de Diretiva sobre os deveres dos dirigentes corporativos, em 06 de dezembro de 2022 o Parlamento Europeu e o Conselho acordaram também proposta de lei para regulação das cadeias de abastecimento de produtos destinados ao mercado europeu, com foco

específico em evitar o desmatamento para expansão das áreas de cultivo de determinados produtos¹⁰⁰⁹. Quando as novas regras entrarem em vigor, as empresas abrangidas pela regulação terão que realizar rigorosa *due diligence* para colocarem no mercado do bloco ou dele exportarem produtos como óleo de palma, gado, soja, café, cacau, madeira e borracha, bem como derivados (como carne, móveis ou chocolate). A medida é mais uma regulação que espera estimular o consumo de produtos livres de desmatamento, reduzindo o impacto da União Europeia no desmatamento global e na degradação florestal, e ainda reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e a perda de biodiversidade.

Mirando-se ao contexto e realidade do arcabouço normativo brasileiro, que em sequência se passa a detalhar, observa-se que exigência de uma reinterpretação da noção de diligência corporativa também já se faz presente. A demanda por um agir corporativo não só consciente da urgência da mitigação de emissões, mas vocacionado a contribuir concretamente em sua esfera de atuação para tanto, emerge de modo robusto do regime jurídico já vigente.

4.5.2.3 Os instrumentos juridicamente vinculantes ao setor privado no regime jurídico brasileiro: o sentido da exigência constitucional e legal de cumprimento da função climática da propriedade privada e do empreendimento privado

No cenário normativo brasileiro, para muito além das inúmeras pautas e agendas voluntárias de compromissos com uma governança corporativa esmerada em matéria de mudanças climáticas, vige a Constituição Federal de 1988 e a legislação infraconstitucional. E uma análise destes instrumentos normativos, quando corretamente contextualizada com a realidade indelével das mudanças climáticas, implica extrair o sentido e a incidência concreta das bases jurídicas que compelem um comportamento sobre a propriedade privada e sobre o empreendimento privado efetivamente compatível com as exigências reais de mitigação de emissões.

¹⁰⁰⁹ Íntegra da lei europeia para combater o desmatamento global e a degradação florestal, aprovada em 06 de dezembro de 2022 pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho da Europa pode ser consultada em: EUROPEAN COMMISSION. **Green Deal**: EU agrees law to fight global deforestation and forest degradation driven by EU production and consumption. Brussels: EU, 06 Dec. 2022. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7444. Acesso em: 14 dez. 2022.

No sistema jurídico-constitucional brasileiro, urge elucidar que, na noção de função socioambiental da propriedade ou de proteção intertemporal do meio ambiente, como se reforçou no capítulo 1, evidentemente se insere a proteção da funcionalidade do sistema climático às presentes e futuras gerações. Nesse sentido, assim como a proteção climática já está inserida ao conceito constitucional de meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações, igualmente o conceito de resguardo da funcionalidade do sistema climático há de ser compreendido como hábil a projetar efeitos concretos sobre a noção de propriedade privada e sobre a ordem econômica de modo amplo¹⁰¹⁰.

Tanto a propriedade privada quanto o empreendimento privado já são institutos lidos pela doutrina e pela jurisprudência brasileiras com uma perspectiva Constitucional que lhe deu os devidos contornos de direitos-deveres, cujas matizes e funcionalidades não são mais individualistas¹⁰¹¹. Esta já é a realidade do sistema constitucional no Brasil. Como há muito refletiu Eros Grau, a base de construção do conceito de propriedade pela norma constitucional impõe ao proprietário, ou a quem detenha o controle da atividade privada, o dever de exercê-la em benefício de outrem, e não apenas de não a exercer em prejuízo de outrem. Assim, a norma constitucional a rigor impõe comportamentos positivos, prestações de fazer e não meramente de não fazer aos detentores dos poderes que defluem da propriedade, integrando o conceito jurídico positivo da propriedade privada¹⁰¹².

O que se impõe, quando compreendida a propriedade privada e o empreendimento privado em face da proteção ao sistema climático é, tão somente, assimilar-se que há uma exigência de ordem constitucional que se agrega ao sentido e alcance da expressão função climática da propriedade privada e do empreendimento privado, a partir da compreensão constitucional já vigente.

Consoante pontuam Sarlet e Fensterseifer, a propriedade privada, assim como a atividade econômica sobre a propriedade privada, na forma em que reguladas pelo constituinte de 1988, já se constituem em um poder-dever fundamental, que conexas um arranjo amplo de atuações que incidem sobre a conduta de seu titular. Exemplificam uma

¹⁰¹⁰ Sobre a ordem econômica na Constituição Federal de 1988, confira-se: GRAU, Eros Roberto. **A ordem econômica na Constituição de 1988**. 9. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2004.

¹⁰¹¹ PILATI, José Isaac. **Propriedade e função social na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. p. 104.

¹⁰¹² GRAU, Eros Roberto. **A ordem econômica na Constituição de 1988**. 9. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2004. p. 222-223.

ampla gama de deveres de estatura constitucional, (como o dever de explorar de modo racional a terra, dever de manutenção do equilíbrio ecológico, dever de não explorar os trabalhadores, dever de não desmatar, dever de não poluir, etc.). Da mesma forma, reforça Délton Winter Carvalho¹⁰¹³ que a engenharia constitucional desenhou o direito de propriedade privada, como um direito-dever, dotado de caráter fundamental. É dizer, o *caput* do art. 5º garante a brasileiros e estrangeiros residentes no País a inviolabilidade à propriedade. Esta é assegurada a partir uma dimensão subjetiva, a partir da qual é “garantido o direito de propriedade” (artigo 5º, inciso XXII).

A sua garantia encontra-se, contudo, condicionada ao dever de que seu exercício se dê em sintonia com uma dimensão comunitária¹⁰¹⁴ ou objetiva, devendo, para tanto, a propriedade privada “atender à função social” (artigo 5º, XXIII). De maneira coerente, a propriedade privada e sua função social consistem em princípios gerais da atividade econômica (artigo 170, II e III), e a função social deve ser assegurada tanto em áreas urbanas como rurais, estando sua delimitação prevista coerentemente no texto constitucional.

É dizer, o regramento constitucional vigente abarca uma tutela constitucional que vincula juridicamente a coletividade, o trato privado da propriedade e da atividade econômica sobre a propriedade. Por conseguinte, a atuação dos particulares, respeitosa ao texto constitucional, já impõe limites à garantia da propriedade, da liberdade de livre iniciativa e do livre comércio.

O Supremo Tribunal Federal, por ocasião do julgamento da ADI 3.540-MC, relator o Ministro Celso de Mello, reafirmou que a preservação do meio ambiente às presentes e futuras gerações goza de regime de proteção constitucional especial que impacta o exercício da atividade econômica e da propriedade privada, e que isto decorre de sua própria expressão enquanto direito fundamental intergeracional:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Trata-se de um típico direito de terceira geração (ou de novíssima dimensão), que assiste a todo o gênero humano (RTJ 158/205-206). Incumbe, ao Estado e à própria coletividade, a especial obrigação de defender e preservar, em benefício das presentes e futuras gerações, esse direito de titularidade coletiva e de caráter transindividual (RTJ

¹⁰¹³ CARVALHO, Délton Winter de. A função ambiental da propriedade: caráter conceitual para a modulação de conflitos socioambientais. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 1662-1691, 2018.

¹⁰¹⁴ AKAOUKI, Fernando Reverendo Vidal. A perda de propriedade pelo descumprimento de sua função socioambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 167, p. 192, jul. /set. 2012.

164/158-161). O adimplemento desse encargo, que é irrenunciável, representa a garantia de que não se instaurarão, no seio da coletividade, os graves conflitos intergeracionais marcados pelo desrespeito ao dever de solidariedade, que a todos se impõe, na proteção desse bem essencial de uso comum das pessoas em geral. Doutrina. A ATIVIDADE ECONÔMICA NÃO PODE SER EXERCIDA EM DESARMONIA COM OS PRINCÍPIOS DESTINADOS A TORNAR EFETIVA A PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE. A incolumidade do meio ambiente não pode ser comprometida por interesses empresariais nem ficar dependente de motivações de índole meramente econômica, ainda mais se se tiver presente que a atividade econômica, considerada a disciplina constitucional que a rege, está subordinada, dentre outros princípios gerais, àquele que privilegia a 'defesa do meio ambiente' (CF, art. 170, VI), que traduz conceito amplo e abrangente das noções de meio ambiente natural, de meio ambiente cultural, de meio ambiente artificial (espaço urbano) e de meio ambiente laboral. Doutrina. Os instrumentos jurídicos de caráter legal e de natureza constitucional objetivam viabilizar a tutela efetiva do meio ambiente, para que não se alterem as propriedades e os atributos que lhe são inerentes, o que provocaria inaceitável comprometimento da saúde, segurança, cultura, trabalho e bem-estar da população, além de causar graves danos ecológicos ao patrimônio ambiental, considerado este em seu aspecto físico ou natural. ¹⁰¹⁵

A exigência, por conseguinte, de uma leitura e inclusão de uma perspectiva de exigência de cumprimento da função climática da propriedade privada e do empreendimento privado implica a possibilidade de se reconhecer, em exame concreto, a inconstitucionalidade de atividades privadas que sejam incompatíveis com as demandas atuais postas pelo sumo científico como necessárias ao resguardo da funcionalidade do sistema climático. Violam a Constituição Federal Brasileira, portanto, os agentes privados que não atuem, em seus ramos de negócios e na gestão sobre suas propriedades, de modo consentâneo com as exigências impostas pelo conteúdo científico vigente em matéria de mudanças climáticas.

Não há qualquer dúvida de que uma verdadeira revolução ao instituto da propriedade privada, de modo geral, se verá incidir concretamente em razão das mudanças climáticas, particularmente em suas demandas de adaptação aos efeitos

¹⁰¹⁵ BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **M. Caut. em ação direta de inconstitucionalidade nº 3.540-1 Distrito Federal**. Requerente: Procurador-geral da República. Requerido: Presidente da República. Interessado: Estado de São Paulo, Estado de Minas Gerais, Confederação Nacional da Indústria – CNI, Estado do Espírito Santo, Estado da Bahia, Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, Estado do Mato Grosso do Sul e Estado do Amazonas. Relator Ministro Celso de Mello. 03 de fevereiro de 2006. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=387260>. Acesso em: 11 nov. 2022.

concretos já em curso, e em seu agravamento¹⁰¹⁶. Na face da ampla gama de exigências impostas pelas demandas de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, é evidente que múltiplos aspectos que permeiam o instituto já foram, são ou serão afetados, como há muito reflete a doutrina¹⁰¹⁷ dedicada ao tema.

Contudo, para além da necessária conformidade do instituto aos imperativos impostos pela adaptação às mudanças climáticas, também urge uma devida assimilação dos deveres que se projetam ao uso e gozo da propriedade privada e do empreendimento privado quando contrapostos com as demandas científicas de mitigação de emissões. Estas demandas materializam o modo como ora preconiza a ciência ser imprescindível para se conter o ritmo do aquecimento já em curso. É dizer, como o sistema climático pode ser resguardado ainda com alguma pretensão de efetividade.

Em acréscimo, além de violarem as normas constitucionais, igualmente podem incorrer os agentes privados em violação ao conteúdo do Código Civil Brasileiro vigente. O artigo 1228 do Código Civil, ao enunciar sobre a propriedade privada, dispõe que o proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa, e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha. Em seu § 1º, o dispositivo acresce que o direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as suas finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial, a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas.

Também a Política Nacional de Meio Ambiente, desde 1981, estabelece em seu artigo 5º¹⁰¹⁸, parágrafo único que as atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente. De modo específico, a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (Lei n.

¹⁰¹⁶ STRAALLEN, Fennie van; HARTMANN, Thomas, Sheehan, John. (ed.). **Property rights and climate change**. Land use under changing environmental conditions. [S. l.], Routledge Taylor & Francis Group, 2018.

¹⁰¹⁷ FARBER, Daniel. **Property rights and climate change**. Berkeley: University of California, Mar. 31, 2014. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2418756>. Acesso em: 12 nov. 2022.

¹⁰¹⁸ Assim a redação do dispositivo: “Art. 5º - As diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente serão formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos Governos da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico, observados os princípios estabelecidos no art. 2º desta Lei. Parágrafo único - As atividades empresariais públicas ou privadas serão exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente”. BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 11 nov. 2022.

º 12.187/2009), igualmente consagra que é um dever de todos atuarem em benefício das presentes e futuras gerações para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático (artigo 3º¹⁰¹⁹). A leitura atualizada do conteúdo da PNMC, todavia, e como se revisou de modo pormenorizado no capítulo 1, implica que esta exigência de “atuar para a redução dos impactos” seja contextualizada ao momento presente, as demandas científicas apostas, e sobre as quais se deve pautar a atuação empreendedora privada.

A PNMC, assim como o Acordo de Paris, sempre devem ser cumpridos em seus termos de acordo com a melhor e mais atual ciência disponível. Portanto, quando a política nacional de mudanças climáticas exige uma atuação de todos hábil a reduzir os impactos sobre o sistema climático, esta atuação, no momento presente, apenas será considerada efetiva e protetiva de modo suficiente se ela concretizar a demanda científica que materializa o nível e grau de esforço mitigatório a ser empreendido por todos.

Em acréscimo, especificamente sobre os deveres jurídicos que recaem sobre os gestores privados de corporações com maior dimensão, a exemplo das sociedades anônimas, também a legislação vigente pátria lhe agrega deveres de atuação concreta empenhada com o regime jurídico constitucional e com a política de mudanças climáticas¹⁰²⁰.

No âmbito da Lei das Sociedades Anônimas, a Lei n.º 6404/1976, prevê a aqueles que controlam a gestão e os caminhos e escolhas de como deve proceder a sociedade empresarial, a obrigação legal de uma atuação que cumpra as funções sociais do empreendimento privado. O artigo 116, parágrafo único da lei das

¹⁰¹⁹ Eis o teor do dispositivo: “Art. 3º A PNMC e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, observarão os princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, este último no âmbito internacional, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução, será considerado o seguinte: I - todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático;” BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 11 nov. 2022.

¹⁰²⁰ No âmbito da Comissão de Valores Mobiliários, deve-se ter presente a edição da Resolução 59, em vigor a contar de janeiro de 2023. A norma altera a Instrução 480, e passa a exigir que as empresas forneçam publicamente informações sobre suas práticas em matéria ambiental, social e de governança (ASG ou, em inglês, ESG). Caso a companhia não adote determinada prática, deverá explicar os motivos para tanto, materializando a Resolução, dessa forma, a exigência de um aumento da transparência sobre informações socioambientais e de governança corporativa.

Sociedades Anônimas, estabelece que o acionista controlador de uma sociedade deve usar o poder com o fim de fazer a companhia realizar o seu objeto e cumprir sua função social, e tem deveres e responsabilidades para com os demais acionistas da empresa, os que nela trabalham e para com a comunidade em que atua, cujos direitos e interesses deve lealmente respeitar e atender.

O artigo 153¹⁰²¹ da Lei das Sociedades Anônimas, por sua vez, determina que o administrador da companhia deve empregar, no exercício de suas funções, o cuidado e diligência que todo homem ativo e probo costuma empregar na administração dos seus próprios negócios. Entre as finalidades das atribuições previstas, o artigo 154¹⁰²² estabelece que o administrador deve exercer as atribuições que a lei e o estatuto lhe conferem para lograr os fins e no interesse da companhia, satisfeitas as exigências do bem público e da função social da empresa.

Segundo recentemente decidiu a Primeira Seção do Superior Tribunal de Justiça, não obstante tais preceitos se refiram a espécies específicas de sociedade (sociedade por ações e sociedade simples), eles estabelecem regras gerais que podem ser aplicadas a todos os tipos societários¹⁰²³ no país.

Ora, no contexto atual, é inegável que a exigência de atuação dos gestores de corporações privadas, expressa pela máxima de atender ao bem comum e à função social da empresa, urge estar consentânea com o cumprimento imprescindível da demanda de mitigação de emissões de gases de efeito estufa, medida preconizada como único meio potencialmente hábil a assegurar o resguardo do bem comum sistema climático.

¹⁰²¹ Eis o teor do dispositivo: “Dever de Diligência Art. 153. O administrador da companhia deve empregar, no exercício de suas funções, o cuidado e diligência que todo homem ativo e probo costuma empregar na administração dos seus próprios negócios”. BRASIL. **Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976**. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. Brasília, DF: Presidência da República, 1976. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404consol.htm. Acesso em: 11 nov. 2022.

¹⁰²² Eis o teor do dispositivo: “Finalidade das Atribuições e Desvio de Poder Art. 154. O administrador deve exercer as atribuições que a lei e o estatuto lhe conferem para lograr os fins e no interesse da companhia, satisfeitas as exigências do bem público e da função social da empresa.” BRASIL. **Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976**. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. Brasília, DF: Presidência da República, 1976. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404consol.htm. Acesso em: 11 nov. 2022.

¹⁰²³ BRASIL. Supremo Tribunal de Justiça (STJ). **Embargos de divergência nos embargos de divergência em recurso especial EREsp nº 1.530.483/SP**. Embargante: Fazenda Nacional. Embargado: Perfilados Industriais Serstrial Ltda. Relator: Ministro Mauro Campbell Marques. 22 de junho de 2022.

Apenas cumpre-se de modo escorreito, portanto, a função social da empresa se a condução da empresa atua de modo assertivo sobre o fator chave identificado como premissa de proteção do sistema climático. O dever de buscar o sucesso da empresa, como bem alude, por exemplo, a legislação corporativa no Reino Unido, materializada pelo *Companies Act de 2006*, em sua seção 172, implica, necessariamente, o dever de considerar os impactos das operações da empresa nas comunidades e no meio ambiente¹⁰²⁴. Não há mais sucesso de uma empresa se esta não pautar sua atuação nestes pressupostos.

Tampouco, por fim, se pode deixar de ter presente os termos do Decreto Federal 9.571/2018, que internaliza no Brasil os princípios da responsabilidade corporativa em matéria de direitos humanos. E isto porque, como trabalhado detalhadamente no capítulo 1, o resguardo à funcionalidade do sistema climático é sobretudo o resguardo do direito humano mais fundamental e elementar, o direito à existência humana, atual e futura.

O Decreto, neste sentido, positivou a existência de regras jurídicas efetivas sobre a responsabilização dos gestores privados em toda a cadeia produtiva dos empreendimentos. O Decreto estipula as diretrizes sobre direitos humanos a serem adotadas por empresas nacionais e multinacionais de todos os portes ao atuarem no Brasil, e demanda atuações assertivas no contexto de toda a operação produtiva, ou seja, de toda a cadeia da operação.

Logo, ao que se depreende do arcabouço normativo brasileiro, por evidente, é de que não são apenas perspectivas ancoradas em pautas voluntárias que recaem sobre as ações e omissões das corporações no trato sobretudo mitigatório às mudanças climáticas, e ao dano climático em curso. Urge desde já se reconhecer, e se enaltecer, que sobejam fundamentos jurídicos que autorizam a extensão à iniciativa privada do dever jurídico de cumprirem com o sentido da dimensão climática do

¹⁰²⁴ Assim dispõe a seção 172 do *Companies Act 2006* no Reino Unido: “Um administrador de uma sociedade deve agir da forma que considere, de boa fé, mais suscetível de promover o sucesso da sociedade em benefício dos seus membros como um todo e, ao fazê-lo, deve ter em conta (entre outras questões) —

(a) as consequências prováveis de qualquer decisão a longo prazo,

(b) os interesses dos funcionários da empresa,

(c) a necessidade de fomentar as relações comerciais da empresa com fornecedores, clientes e outros,

(d) o impacto das operações da empresa na comunidade e no meio ambiente.” Íntegra da lei inglesa pode ser consultada em: UK PUBLIC GENERAL ACTS. **Companies act 2006. 2006 c. 46, part. 10, chapter 2, The general duties, section 172.** [S. 1.], 2006. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/46/section/172>. Acesso em: 07 out. 2022.

direito-dever fundamental da propriedade privada e da atividade econômica sobre a propriedade privada, pautando-se de modo a evitar, dentro de sua esfera de atuação e influência, a superveniência de um quadro de aquecimento irreversível do sistema climático.

Como se abordará no derradeiro tópico deste capítulo, a imposição de deveres concretos de comportamentos aos agentes privados que sejam hábeis a evitarem a sobrevinda de efeitos deletérios irreversíveis ao sistema climático já está ocorrendo na apreciação de demandas no âmbito da litigância climática. Entre a miríade de argumentos suscitados nos casos compilados, examina-se justamente este feixe amplo de distintas dimensões normativas que convergem a uma responsabilização jurídica em comum: o dever de atuar de modo assertivo para que a propriedade privada e o exercício da atuação econômica seja não apenas compatível, mas cumpridor da exigência mitigatória inadiável aposta pela informação científica.

4.5.3 O gerenciamento do risco catastrófico pelo setor de investimentos e os deveres dos agentes de financiamento (públicos e privados) de atividades emissoras e das cadeias de produtos emissores

Como elo final da esfera de agentes em que se compreende sopesar um feixe de deveres jurídicos que ordenam uma atuação compatível com a gestão do risco de sobrevinda de um quadro incontrolável de aquecimento do sistema climático situa-se, muito provavelmente, o setor e o conjunto de atores com maior capacidade de impulsionar, na prática, as ações necessárias a assegurarem o cumprimento da demanda mitigatória indicada como imprescindível pelo sumo mais atual da informação científica. Trata-se do setor financeiro.

Na realidade posta, é essencial assentar-se que, assim como se atualiza a noção de diligência devida das corporações e de seus gestores, igualmente a noção de investimento diligente e responsável demanda uma contextualização que represente o quadro atual em matéria de mudanças climáticas. Há, por conseguinte, subjacente ao conceito já corrente de investimento responsável, sem sombra de dúvidas, a exigência jurídica de que haja um esmero escrutínio sobre as operações de crédito e concessões de investimento.

Para cumprir com as demandas de redução de emissões, em termos de financiamento necessário a impulsionar os ajustes devidos e a promoção da transição

preconizada, estimam-se custos evidentemente robustos¹⁰²⁵. A rigor, para que a engrenagem voltada à redução de emissões efetivamente rode na velocidade e com as dinâmicas necessárias, quiçá ainda mais propulsor do que a exigência de cumprimento dos ajustes normativos e regulatórios a serem adotados por governos e suas respectivas regulamentações, seja de fato o impulso que movimentos como o desinvestimento em combustíveis fósseis¹⁰²⁶ e em todas as ações com intensa pegada de carbono (como o próprio desmatamento e demais mudanças no uso do solo e da terra) será capaz de alavancar nos anos vindouros.

O conjunto de informações científicas que se traduziu juridicamente como a materialização de um quadro danoso atual à funcionalidade do sistema climático, e a correlata demanda prioritária e urgente de descarbonização, no ritmo e escala preconizados pelo IPCC, urge aportar em definitivo também ao *mindset* das finanças públicas e privadas. Infelizmente, percebe-se que esta assimilação ainda não se converteu em ação, não na escala e na velocidade reputadas como essenciais.

No âmbito do regime jurídico internacional sobre mudanças climáticas, o artigo 2º, 1, 'c', do Acordo de Paris¹⁰²⁷, de forma expressa, roga que os fluxos financeiros sejam também compatíveis com uma trajetória rumo a um desenvolvimento de baixa

¹⁰²⁵ O financiamento em projetos para uma economia descarbonizada precisa ao menos dobrar até 2030 nos mercados emergentes para mais de US\$ 500 bilhões, apontou o Fundo Monetário Internacional (FMI) no Capítulo 2 do Relatório de Estabilidade Financeira Global publicado em outubro de 2022. Apesar de variar, o cálculo de capital necessário, segundo o documento, aponta para uma necessidade de investimento da ordem de um trilhão de dólares, pelo menos, em infraestruturas de energias não emissoras até 2030. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: EHLERS, Torsten; GARDES-LANDOLFINI, Charlotte. Scaling up private climate finance in emerging market and developing economies: challenges and opportunities. *In*: International Monetary Fund (IMF). **Global financial stability report: navigating the high-inflation environment**. Washington, DC: International Monetary Fund (FMI), 2022. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2022/10/11/global-financial-stability-report-october-2022>. Acesso em: 18 out. 2022.

¹⁰²⁶ Existem várias entidades que atualmente monitoram o movimento de desinvestimento em combustíveis fósseis, catalogando as instituições que redirecionaram seus valores para outros portfólios, e mensurando o impacto do movimento a partir dos montantes que já deixaram de ser investidos. Em vários sítios eletrônicos é possível acompanhar a evolução do desinvestimento, principalmente, em petróleo, carvão mineral e gás natural. Consulte-se, entre outros, os seguintes levantamentos: GO FOSSIL FREE. [S. /], 2022. Disponível em: <https://www.gofossilfree.org>. Acesso em: 20 out. 2022. C40 CITIES CLIMATE LEADERSHIP. [S. /], 2022. Disponível em: <https://www.c40.org/divest-invest>. Acesso em: 20 out. 2022. WHAT you need to know about fossil fuel divestment. **Climate Council**, Australia, 17 May 2017. Disponível em: <https://www.climatecouncil.org.au/what-you-need-to-know-about-fossil-fuel-divestment/>. Acesso em: 20 out. 2022.

¹⁰²⁷ “Artigo 2º 1. Este Acordo, ao reforçar a implementação da Convenção, incluindo seu objetivo, visa fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima, no contexto do desenvolvimento sustentável e dos esforços de erradicação da pobreza, incluindo: ... (c) Tornar os fluxos financeiros compatíveis com uma trajetória rumo a um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa e resiliente à mudança do clima.”

emissão de gases de efeito estufa. Contudo, no Sumário para Formuladores de Políticas do Relatório do Grupo de Trabalho III do IPCC¹⁰²⁸, publicado em abril de 2022 no bojo do AR6, o Painel reforça, em afirmação de alta confiança, que o progresso no alinhamento dos fluxos financeiros para os objetivos do Acordo continua visivelmente lento, e que os fluxos de financiamento para mitigação monitorados são distribuídos de forma desigual entre as regiões e os setores.

No capítulo 15 do Relatório do mesmo Grupo de Trabalho, específico sobre o financiamento necessário ao alcance dos objetivos acordados em Paris, o Painel asseverou, em alta confiança, que o progresso no alinhamento dos fluxos financeiros com as vias de baixas emissões de GEE, além de lento, indica uma lacuna de financiamento que reflete uma má alocação persistente do capital global. Reforça o IPCC que permanecem níveis altos de financiamento público e privado relacionado ainda sobretudo com combustíveis fósseis¹⁰²⁹¹⁰³⁰.

Há, segundo o Painel, uma subvalorização sistêmica dos riscos climáticos pelo sistema financeiro. As deficiências encontradas também vão contra as expressas promessas públicas dos agentes financeiros, a exemplo da *Glasgow Financial Alliance for Net Zero*¹⁰³¹, lançada ainda em abril de 2021. Nela, seus membros se comprometeram a atingir emissões líquidas zero até 2050, o mais tardar, e entregar 50% de reduções de emissões dos ativos que financiam ainda nesta década, ou seja, até 2030. A aliança, entre outras ações, publica guias de orientação sobre como

¹⁰²⁸ Esta é a observação feita pelos Painelistas no item B.5 do Sumário para Formuladores de Políticas Públicas do Relatório do GT III do AR6, em sua página 15. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers.** Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

¹⁰²⁹ Esta é a observação feita pelos Painelistas na abertura do capítulo 15 do Relatório do GT III do AR6, em sua página 15. Íntegra do Relatório pode ser consultada em: CLIMATE change 2022: mitigation of climate change. SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers.** Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 05 set. 2022.

¹⁰³⁰ Protocolo de Definição de Metas da Net Zero da *Asset Owner Alliance* pode ser consultado em: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME FINANCE INITIATIVE (UNEPFI). **Target setting protocol second edition.** Net-Zero asset owner alianca. Geneva, 2023. Disponível em: <https://www.unepfi.org/net-zero-alliance/resources/target-setting-protocol-second-edition/>. Acesso em: 07 jan. 2023.

¹⁰³¹ Dados e informações sobre a *Glasgow Financial Alliance for Net Zero* podem ser consultados em: GLASGOW FINANCIAL ALLIANCE FOR NET ZERO. [S. l.], 2021. <http://www.gfanzero.com>. Acesso em: 19 set. 2022.

avaliar de modo escoreito o alinhamento de portfólios de investimentos com as metas do Acordo de Paris.

Ora, onde a movimentação de financiamento estiver alinhada com as necessidades reais de mitigação demandadas, e ocorrer de modo orgânico e voluntário¹⁰³², não há necessidade de coerção jurídica a estes movimentos. Onde não houver, por evidente é preciso compreender sobre quais bases normativas se funda a afirmação de que sobejam deveres que compelem os agentes financeiros com a proteção e resguardo ao sistema climático, e nisso o dever de prevenirem a sobrevinda do efeito cumulativo ao quadro danoso atual. E que há, portanto, a possibilidade de ampla e condizente responsabilização de suas decisões sobre quanto, para onde e como aportarem recursos.

Na medida em que as robustas informações científicas a respeito do cenário em curso vão sendo assimiladas pelas instituições financeiras (públicas e privadas), sendo elas as gestoras reais dos maiores ativos em circulação na economia do mundo, é possível observar uma percepção crescente de que lidar com as ameaças que desencadearam um quadro de desequilíbrio antrópico do sistema climático é uma parte vital do gerenciamento também dos riscos de negócios futuros, e esta realidade força tais a que todos atentem entrementes aos riscos de inação frente à demanda mitigatória.

Não se nega que um movimento robusto do setor de investimentos em incluir o cenário climático em seus planejamentos e mensurações está sim em pleno curso. Muitas instituições de investimento como fundos de pensão, universidades, e mesmo cidades e até instituições religiosas também iniciaram um movimento coeso de desinvestimento em combustíveis fósseis e de redirecionamento de seus ativos de aporte de recursos para, por exemplo, as energias renováveis. Esta movimentação, aliás, tem sido considerada a maior campanha de desinvestimento da história do capitalismo¹⁰³³.

¹⁰³² Exemplo de compromisso voluntário firmado por Bancos públicos de desenvolvimento ainda em 2020: FINANCE IN COMMON. **Development banks make landmark climate pledge, but no fossil fuel phase out.** [S. l.], Nov. 12, 2020. Disponível em: <https://financeincommon.org/development-banks-make-landmark-climate-pledge-but-no-fossil-fuel-phase-out>. Acesso em: 02 dez. 2022.

¹⁰³³ RIFKIN, Jeremy. **The green new deal: why the fossil fuel civilization will collapse by 2028, and the bold economic plan to save life on earth.** 1st edition. New York: St. Martin's Press, 2019. p. 9.

Assimilam estes movimentos que o risco de sobrevinda do dano climático futuro é também um risco financeiro material, direto e atual para todo e qualquer investidor. Os gestores financeiros estão cientes de que devem, por conseguinte, identificar e gerenciar ativamente a miríade de riscos que envolvem a exacerbação do ritmo das mudanças climáticas, e serem hábeis a garantir que os riscos sejam aclarados, na medida do possível, quantificados tanto em relação aos ativos individuais quanto às carteiras de investimentos como um todo.

Cada vez mais, os investidores que aportam recursos nestas instituições, podem e devem desempenhar um papel central em forçar a mudança comportamental necessária por parte dos gestores financeiros, públicos e privados, que ainda insistem em uma trajetória de descompromisso real com a transição energética e a redução de emissões. Proliferam iniciativas de carteiras de investimentos que se anunciam como alinhadas ao cumprimento dos termos do Acordo de Paris. Evidentemente, o devido adimplemento destes compromissos tende a ser cada vez mais cobrado por aqueles que aportam seus recursos e investem nestas carteiras de investimento¹⁰³⁴, desde postulações em votações de assembleias para assegurar o empenho das companhias na priorização da descarbonização, mas que por evidente incluem o ajuizamento de demandas judiciais¹⁰³⁵. Os investidores, a partir de uma miríade de iniciativas, certamente são hábeis a influenciar de modo assertivo a que a demanda de redução das emissões reverta-se em corretos direcionamentos das carteiras de investimento.

¹⁰³⁴ Em 2020, um fundo de pensão australiano, nominado Retail Employees Superannuation Trust (REST) foi processado por um de seus investidores (pessoa física). O Fundo firmou acordo por meio do qual assumiu o compromisso de zerar a pegada de carbono de todos os seus investimentos até 2050 e divulgar os riscos climáticos gerados pelos seus investimentos. Consulta a dados e informações sobre este caso disponíveis em: AUSTRALIA. Federal Court of Australia. **McVeigh v. Retail Employees Superannuation Trust**. [S. I.], 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/mcveigh-v-retail-employees-superannuation-trust/>. Acesso em: 07 out. 2022.

¹⁰³⁵ Em 15 de março de 2022, a organização civil *ClientEarth* divulgou um comunicado à imprensa afirmando que estava fazendo uma reclamação contra o Conselho de Administração da Shell baseada na Lei das Empresas no Reino Unido. A instituição alega que o Conselho da Administração da Shell não implementou uma estratégia climática que está de acordo com o objetivo do Acordo de Paris. Apesar de a Shell se comprometer em ser uma empresa *net-zero* até 2050, a análise da *ClientEarth* deduzida na reclamação sobre a estratégia da Shell indica que a companhia excede consideravelmente essa meta, chegando a aumentar as emissões até 2030. Informações sobre o litígio *ClientEarth v. Board of Directors of Shell* pode ser consultada em: UNITED KINGDOM. High Court of Justice. **ClientEarth v Board of Directors of Shell**. [S. I.], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/clientearth-v-board-of-directors-of-shell/>. Acesso em: 08 out. 2022.

Assim como sucede aos demais partícipes fundamentais à promoção da redução efetiva de emissões, no que respeita aos atores públicos e privados do sistema financeiro, por evidente que, onde houver a assunção voluntária (ou impulsionada por seus investidores) da urgência que cerca a demanda por investimentos promotores de efetiva descarbonização¹⁰³⁶, será possível observar uma trajetória de ações concretas¹⁰³⁷ e reais neste sentido.

Na realidade posta, o setor financeiro deve, portanto, na acepção escoreta da noção de “gerir o risco climático”, assimilar a imperiosa exigência de cumprimento, sem mais postergação, de sua faceta mitigatória. Este também é o risco climático por excelência a ser devidamente gerido pelo setor financeiro. É dizer, de modo concreto e comprovadamente verificável, deve-se agir para possibilitar que os ativos de investimentos sejam conscientemente voltados ao cumprimento da ambição climática reconhecida como imprescindível, não mais se persistindo no financiamento de atividades que são incompatíveis com as exigências científicas necessárias para se evitar a sobrevivência dos pontos de inflexão do sistema climático. E todas as atividades que não se dispõem a cumprir com a demanda de redução de emissões, no tempo, escala e modo devidos, são atividades para as quais se deve evitar direcionar a alocação de recursos.

Em Relatório específico do Fundo Monetário Internacional sobre o tema, publicado em julho de 2022, intitulado “*Approaches to Climate Risk Analysis in Financial Sector Assessment Program*”¹⁰³⁸, o Fundo afirma que tanto os formuladores

¹⁰³⁶ Além do financiamento ser direcionado à implementação de transição energética e empreendidos não emissores, também os investimentos necessários para alavancarem as técnicas de captura de carbono precisarão ser reforçados. Tão logo publicado o Relatório do GT III no AR6, a empresa suíça de remoção de carbono *Climeworks AG* anunciou que havia arrecadado US\$ 650 milhões para esta finalidade. Este investimento é de longe o maior já feito por qualquer empresa de remoção de carbono, e há agora o dobro de investimento nessa tecnologia específica de captura de carbono nos primeiros quatro meses de 2022 do que nos quatro anos anteriores. Noticiando o investimento da companhia Suíça, confira-se: RATHI, Akshat. **Climeworks raises \$650 million in largest round for carbon removal startup**. Bloomberg, [S. l.], 05 abr. 2022. Disponível em: https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-04-05/climeworks-raises-650-million-in-largest-round-for-carbon-removalstartup?cmpid=BBD040822_GREENDAILY&utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_term=220408&utm_campaign=greendaily. Acesso em: 08 out. 2022.

¹⁰³⁷ Diversas empresas dos mais variados setores de atividades aderiram voluntariamente a iniciativas de abertura e transparência de seus dados também sobre riscos climáticos. A CDP é um exemplo de instituição que administra um sistema de divulgação global destes dados para investidores, empresas, cidades, estados e regiões gerenciarem seus impactos ambientais em escolhas futuras. Dados sobre a CDP e seus relatórios já divulgados podem ser acessados em: CDP WORLDWIDE. **America Latina**. London, 2021. Disponível em: <https://www.cdp.net/en/latin-america>. Acesso em: 15 jan. 2021.

¹⁰³⁸ Íntegra do Relatório *Approaches to Climate Risk Analysis in Financial Sector Assessment Program* do FMI pode ser consultada em: ADRIAN, Tobias *et al.* **Approaches to climate risk analysis in**

de políticas quanto os investidores reconhecem cada vez mais as importantes implicações das mudanças climáticas para o setor financeiro. Explicam que as mudanças climáticas afetam o setor financeiro por meio de dois grandes eixos principais: (1) os riscos físicos e (2) os riscos de transição. Os riscos físicos, segundo reporta o Fundo Monetário Internacional (FMI), referem-se de modo direto aos impactos prejudiciais físicos das mudanças climáticas. Esses riscos representam perdas de investimentos devido ao aumento da frequência e gravidade de eventos extremos relacionados às mudanças climáticas (como tempestades, inundações, ondas de calor, etc.) e os chamados riscos físicos considerados “crônicos” que refletem o efeito de mudanças nos padrões climáticos, como o aumento do nível do mar ou mudanças na precipitação. As perdas financeiras incluem os impactos adversos nos ativos e perdas resultantes do setor financeiro na medida em que está exposto a ativos afetados, assim como efeitos negativos na economia devido a efeitos de segunda ordem.

Consoante sintetiza o FMI, os chamados “riscos de transição”, por sua vez, são os riscos que resultam em menores retornos nos valores investidos em razão de alterações na política climática, na ocorrência de avanços tecnológicos e no próprio sentimento do mercado durante o ajuste para uma economia de baixo carbono.

Por evidente, ao se sumarizar na expressão gestão do risco climático pelo setor financeiro, não se mira uma análise de risco pelo olhar do investidor e do investimento como conceito de alocação de recurso com perspectiva de retorno. Esta análise de risco é a análise do investimento, e usualmente compila-se nas duas dimensões de riscos (riscos físicos e riscos de transição) referidas acima, os quais podem implicar menores retornos aos valores investidos.

A gestão do risco climático catastrófico trabalhada em todo este capítulo, é uma gestão que implica justamente a avaliação do investidor, na decisão do investimento, sobre a dimensão dos riscos de transição, especificamente a que lhe demanda cumprir a política climática mitigatória. É dizer, a dimensão do risco de transição que importa ajustes nas decisões sobre os próprios investimentos, para que estes estejam de acordo com a exigência científica de redução de emissões.

Logo, quando se sumariza o dever do setor de investimentos em igualmente cumprir, na esfera de suas atribuições, com a urgente demanda científica mitigatória, afirma-se a perspectiva de um dever de adotar um comportamento assertivo sobre as decisões de investimento, exigindo que as mesmas sejam compatíveis com a ambição climática. E o que importa, sobretudo, é se perquirir se a decisão de aportar recursos em determinada operação levou concretamente em consideração o risco que representa este investimento enquanto risco de, ao se permitir ir adiante no desembolso financeiro que o viabiliza, não se cumprir a demanda de mitigação de emissões exigida pelo sumo científico.

É, portanto, o chamado risco de transição, mas em sua dimensionalidade de risco não apenas a quem investe, mas da projeção de efeitos desta decisão de investimento sobre o sistema climático como um todo, sobre o orçamento de carbono remanescente, e particularmente sobre o acréscimo de efeitos que o projeto a ser supostamente financiado pode representar prejudicialmente.

Os agentes financeiros estão cientes de que devem atuar, em suas esferas de decisões apropriadas, de modo ao integral cumprimento da guinada dos portfólios de investimento para as opções que viabilizam a redução das emissões preconizadas¹⁰³⁹. Não há mais, reforce-se, ampla liberalidade nestas escolhas. Ao revés, há imposição jurídica, e esta advém das diferentes dimensões que normatizam o tema e que estão plenamente vigentes, como se passa a detalhar.

Há, nas múltiplas esferas que normatizam a atuação do setor financeiro, um vasto arcabouço hábil a ser invocado e fazer incidir na apreciação em concreto sobre as decisões de investimento. Estas perpassam tanto ajustes voluntários e modalidades de auto-regulação não vinculantes, que aqui se compilam em análise evolutiva, mas igualmente agregam obrigações jurídicas constitucionais e legais. A partir do exame destes diplomas espera-se aclarar de modo devido o quanto a exigência de alinhamento das pautas e ações de investimento às demandas

¹⁰³⁹ Durante a COP27, o BNDES assumiu o compromisso de se tornar neutro em carbono até 2050, e incluiu neste compromisso não apenas as suas emissões diretas, mas a previsão de um plano de descarbonização de sua carteira de investimentos, incluindo empréstimos, diretos e indiretos, além das participações societárias. O documento intitulado “BNDES, Clima e Desenvolvimento – A Contribuição do BNDES para uma transição justa”, apresentado durante a Conferência de Sharm el-Sheikh pode ser acessado em: BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Clima e desenvolvimento: a contribuição do BNDES para uma transição justa.** [S. l.]: BNDES, 2022. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/3e0bc17b-5d93-481b-8b42-50cb0061b914/BNDES-CLIMA-E-DESENVOLVIMENTO.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 02 dez. 2022.

científicas de redução de emissões é, no contexto atual, um verdadeiro imperativo de ação.

4.5.3.1 Os compromissos voluntários assumidos pelo setor financeiro para gestão do risco catastrófico de sobrevivência do dano climático futuro

No mesmo ano em que celebrada a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima das Nações Unidas, era lançada a Iniciativa Financeira do PNUMA, uma ação conjunta entre o PNUMA e a atividade de serviços financeiros. Foi então elaborada a Declaração do PNUMA das Instituições Financeiras sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável¹⁰⁴⁰. O documento, embora contemporâneo à redação da Convenção, ainda tangenciaria com o aporte de vínculos mais evidentes entre o enfrentamento das mudanças climáticas como uma responsabilidade direta do setor financeiro.

Na Convenção-Quadro, como já se examinou, apenas seria previsto o dever das Partes países desenvolvidos e demais Partes desenvolvidas incluídas no Anexo II em proverem recursos financeiros novos e adicionais para cobrir os custos por elas concordados incorridos por Partes países em desenvolvimento no cumprimento das obrigações constantes na Convenção. Detalhava-se que se deveriam prover os recursos financeiros, inclusive para fins de transferência de tecnologias, que necessitariam as Partes países em desenvolvimento para cobrir os custos adicionais por elas concordados decorrentes da implementação de medidas previstas na norma fundacional. Para o cumprimento desses compromissos deveria ser levada em conta a necessidade de que o fluxo de recursos fosse adequado e previsível e a importância de distribuir os custos entre as Partes países desenvolvidos.

Apenas uma década adiante, já no início dos anos 2000, percebe-se o alavancar de iniciativas voluntárias mais convergentes do setor financeiro para, de forma inicialmente ampla, voltar-se à pauta socioambiental e, em evolução posterior,

¹⁰⁴⁰ Em 2011, o PNUMA lançou guia que fornece uma explicação cláusula por cláusula da Declaração de Compromisso do PNUMA das Instituições Financeiras com o Desenvolvimento Sustentável, buscando tanto esclarecer o significado de cláusulas individuais quanto fornecer orientação sobre como as instituições bancárias poderiam tentar aplicá-las em suas operações cotidianas. Íntegra do Guia “*UNEP FI Guide to Banking & Sustainability*” pode ser consultada em: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **UNEP FI guide to banking & sustainability: understanding and implementing sustainability in your bank based on the UNEP statement of commitment by financial institutions on sustainable development.** Geneva, October, 2011. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/32163>. Acesso em: 19 set. 2022.

sinalizar ao fechamento de uma esfera de regulação mais vocacionada às mudanças climáticas em particular. Um primeiro marco de auto-regulação nesse sentido materializou-se pelos Princípios do Equador.

Os Princípios do Equador surgem em junho de 2003, a partir da iniciativa de um grupo de dez bancos atuantes em sete diferentes países. Os Princípios estabeleceriam uma série de diretrizes sobre a gestão social e ambiental a que os bancos aderentes se comprometiam voluntariamente a seguir em seus projetos de financiamento e empréstimos em atividades em todos os setores da economia globalmente¹⁰⁴¹. Eles representam uma auto-regulação do setor a nível global. Atualmente, o sítio eletrônico dos Princípios reporta que 135 instituições financeiras de 38 países adotam oficialmente os Princípios do Equador. Entre elas, vários bancos brasileiros¹⁰⁴².

Os Princípios consistem em uma estrutura orientadora ao gerenciamento de riscos, adotada por instituições financeiras, para determinar, avaliar e gerenciar riscos em seus projetos e escolhas¹⁰⁴³. Destina-se sobretudo a fornecer um padrão mínimo ao setor para que haja diligência devida e monitoramento para apoiar a tomada de decisões sob uma perspectiva de risco responsável. Seus signatários se comprometem a aplicar os Princípios para as operações de *Project Finance*, que possuem custos totais definidos, bem como empréstimos que se encaixem em determinadas condições estabelecidas.

Os Princípios já estão em sua quarta geração de recomendações, vigente desde julho de 2020. Na atual versão do documento, consigna-se de modo expresso que as instituições aderentes, ao financiarem determinados projetos ou concederem empréstimos, se comprometem com uma agenda ampla de compromissos de responsabilidade ao investir. Nesta agenda atual se inclui o apoio das instituições financeiras ao alcance dos objetivos do Acordo de Paris:

¹⁰⁴¹ WRIGHT, Christopher. **Setting standards for responsible banking**: examining the role of the international finance corporation in the emergence of the Equator Principles. Coventry: University of Warwick, 2007. Disponível em: <https://warwick.ac.uk/fac/soc/pais/research/csr/csr-events/workshops/wbbed/papers/wright.pdf>. Acesso em: 19 set. 2022.

¹⁰⁴² Consulta aos membros signatários dos Princípios do Equador disponível em: THE EQUATOR PRINCIPLES ASSOCIATION. **Members & reporting**. Equator Principles. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://equator-principles.com/members-reporting/>. Acesso em: 19 set. 2022.

¹⁰⁴³ Sobre o histórico de criação dos Princípios do Equador, consulte-se: AMALRIC, Franck. **The Equator principles**: a step towards sustainability? Zurich: Centre for Corporate Responsibility and Sustainability, Jan. 2005. Disponível em: https://www.nachhaltigkeit.info/media/1317385761_phpOHcawW.pdf. Acesso em: 19 set. 2022.

Cumpriremos com a nossa responsabilidade de respeitar os Direitos Humanos de acordo com os Princípios Orientadores para Empresas e Direitos Humanos da ONU (UNGPs, na sigla em inglês) mediante a realização de uma diligência prévia (*due diligence*) para direitos humanos;

apoiamos os objetivos do Acordo de Paris de 2015 e reconhecemos que as instituições financeiras signatárias dos Princípios do Equador (EPFIs) têm um papel a desempenhar no aumento da disponibilidade de informações relacionadas com o clima, como as Recomendações da Força Tarefa sobre Divulgações Financeiras Relacionadas com o Clima (TCFD, na sigla em inglês), na avaliação dos riscos potenciais de transição e físicos dos projetos financiados nos termos dos Princípios do Equador; e apoiamos a conservação, incluindo o objetivo de aprimorar a base de evidências para pesquisas e decisões relacionadas com a biodiversidade.¹⁰⁴⁴

O Anexo A da versão mais atual dos Princípios do Equador trata diretamente das mudanças climáticas. Detalha o documento a exigência de análise de alternativas pelo investidor, e a quantificação e divulgação de informações sobre as emissões de gases de efeito estufa do projeto a ser financiado. A avaliação de risco das mudanças climáticas deve tratar, segundo os Princípios do Equador, dos riscos climáticos conforme definidos pela estrutura da Força Tarefa de Divulgação Financeira relacionada ao Clima (TCFD) das operações do Projeto. Deve-se, segundo a orientação vigente, avaliar se o cliente a ser financiado possui planos, processos, políticas e sistemas implementados para gerir esses riscos, e esta avaliação inclui saber se há planos para mitigar, transferir, aceitar ou controlar os riscos identificados.

Segundo expresso no documento, a avaliação deve também considerar a compatibilidade do projeto a ser financiado com os compromissos nacionais sobre o clima do país anfitrião. Reconhece, portanto, a versão mais recente dos Princípios do Equador que a avaliação do risco climático implica considerar a compatibilidade do projeto a ser financiado com as metas climáticas aplicáveis.

No biênio seguinte ao surgimento dos princípios do Equador, dois relatórios intermediados pelas Nações Unidas marcariam o surgimento no setor financeiro da alcunha hoje completamente disseminada de demanda pela integração dos fatores ambientais, sociais e de governança (ASG ou, em inglês ESG) nas análises sobre investimentos.

¹⁰⁴⁴ Íntegra da quarta atualização dos Princípios do Equador pode ser consultada em: THE EQUATOR PRINCIPLES ASSOCIATION. **EP4**. [S. l.], July 2020. Disponível em: https://equator-principles.com/app/uploads/The-Equator-Principles_EP4_July2020.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

Em 2004, ano seguinte à criação dos princípios do Equador, seria introduzida a expressão “ESG” no cenário de discussão mundial, a partir de sua menção no Relatório *Who Cares Wins*¹⁰⁴⁵. Este Relatório foi uma publicação conjunta das Nações Unidas e do Departamento Federal Suíço de Relações Exteriores. Publicado e endossado por instituições financeiras com ativos combinados sob gestão, à época, de mais de US\$ 6 trilhões de dólares, o documento desenvolveu diretrizes e recomendações sobre como integrar melhor as questões ambientais, sociais e de governança (ESG) na gestão de ativos, nos serviços de corretagem de títulos e funções de pesquisa associadas. O foco do Relatório também seria o de sumarizar uma série de recomendações, direcionadas a diferentes atores do setor financeiro, buscando abordar, em conjunto, a questão central da integração de direcionadores de valores ambientais sociais e ambientais na pesquisa, análise e investimento do mercado financeiro.

No ano seguinte, em outubro de 2005, atendendo a uma demanda do programa financeiro do PNUMA (em inglês, a UNEP *Finance Initiative*), seria publicado o Relatório “*A legal framework for the integration of environmental, social and governance issues into institucional investment*”. Este documento que ficaria conhecido como “Relatório Freshfields”, em alusão ao escritório Freshfields Bruckhaus Deringer, atuante e colaborador na elaboração do Relatório. Em sequência, teriam início em 2006 as publicações pela UNEP FI que sedimentariam a conhecida estrutura de Princípios para o Investimento Responsável¹⁰⁴⁶.

A estrutura dos Princípios de Investimento Responsável (PRI da UNEP FI) se mantém, aliás, como uma das principais iniciativas internacionais a fomentar, entre

¹⁰⁴⁵ Íntegra do Relatório *Who Cares Wins – Connecting Financial Markets to a Changing World* pode ser consultado em: THE GLOBAL COMPACT. **Who cares wins**: connecting financial markets to a changing world. Geneva, 2004. Disponível em: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/publications/publications_report_whocares_wins_wci_1319579355342. Acesso em: 07 out. 2022.

¹⁰⁴⁶ São seis os princípios preconizados pela estrutura UNEP FI para considerar os investimentos responsáveis: “*Princípio 1: Incorporaremos questões ESG na análise de investimentos e nos processos de tomada de decisão. Princípio 2: Seremos proprietários ativos e incorporaremos questões ESG em nossas políticas e práticas de propriedade. Princípio 3: Buscaremos a divulgação apropriada sobre questões ESG pelas entidades em que investimos. Princípio 4: Promoveremos a aceitação e implementação dos Princípios no setor de investimentos. Princípio 5: Trabalharemos juntos para aumentar nossa eficácia na implementação dos Princípios. Princípio 6: Cada um de nós relatará suas atividades e progresso na implementação dos Princípios.*” Consulta aos Relatórios já publicados pela estrutura PRI da Unep disponíveis em: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME FINANCE INITIATIVE (UNEPFI). [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.unepfi.org/>. Acesso em: 09 out. 2022.

outras posturas, a mensuração e o reporte das emissões de carbono e demais gases de efeito estufa de carteiras de renda por gestores de investimento. Conquanto a estrutura inicialmente não dialogasse de modo direto com demandas de avaliação sobre os riscos de investimento em matéria de mudanças climáticas, estas gradualmente se viram incorporadas. Esta incorporação é notável após a sobrevivência do Acordo de Paris e o estabelecimento da Força Tarefa de Divulgações Financeiras relacionadas ao clima (TCFD), que possui, desde a origem, um foco específico em auxiliar os investidores a identificarem os riscos associados às mudanças climáticas em investimentos.

Um marco paradigmático na avaliação do impacto que o incremento das mudanças climáticas ocasionaria ao setor financeiro é também creditado ao Relatório Stern, inicialmente divulgado em outubro de 2006¹⁰⁴⁷. O relatório foi publicado como um volume em janeiro de 2007 pela Cambridge University Press.

Encomendado pelo governo inglês, o Relatório foi preparado por uma equipe chefiada por Nicholas Stern, ex-economista-chefe do Banco Mundial. O documento, entre outras conclusões, indicava que, caso não fosse impulsionada a redução imediata das emissões de gases de efeito estufa nos patamares demandados pela ciência, o total dos custos e riscos das alterações climáticas seria equivalente à perda anual de, no mínimo, 5% do PIB global por ano. O Relatório é um marco na indicação certa de que os custos da mitigação eram inferiores aos custos gerados pela inação climática.

Uma ligação visivelmente mais direta e evidente entre as demandas de responsabilidade de investimentos com a agenda das mudanças climáticas em específico, apenas se materializa em propostas de regulação, contudo, no lapso temporal permeado pelas discussões que culminam com a celebração do Acordo de Paris. Percebe-se então avanço das pesquisas científicas (conforme reportado no curso do capítulo 1), que indicavam a aceleração do fenômeno de aquecimento do sistema climático. Quando se analisam os relatórios anuais de riscos globais publicados pelo Fórum Econômico Mundial, a propósito, vê-se justamente no interregno que mediou a celebração e vigência do Acordo de Paris, assim como nos anos seguintes, o salto na percepção dos gestores financeiros, assim como demais

¹⁰⁴⁷ STERN, Nicolas. **The economics of climate change**: the stern review. Cambridge: University Press, 2007. p. 712.

gestores de modo amplo, dos riscos que a inação climática representaria no curto, médio e longo prazos a todos os setores. No Relatório de Riscos Globais de 2016¹⁰⁴⁸ a falha em agir sobre às mudanças climáticas apareceria ainda como segundo risco global reportado, mas desde então assumiu a inação climática a condição de maior risco global, mantendo esta condição no mais recente Relatório de 2023.

Esta maturação de percepção quanto ao incremento do risco se materializaria como base propícia à criação e consolidação da chamada estrutura da Força Tarefa para divulgação das informações financeiras relacionadas ao clima, a estrutura TCFD.

Ainda em 2015, o G20, por intermédio de seus Ministros das Finanças e os Governadores dos Bancos Centrais, solicitou ao Conselho de Estabilidade Financeira, o FSB, para “convocar os participantes dos setores público e privado para analisar como o setor financeiro poderia levar em conta as questões relacionadas com o clima”¹⁰⁴⁹. Em resposta ao pedido do G20, o conselho de estabilidade financeira (FSB) realizou uma reunião de representantes dos setores público e privado para considerar as implicações de questões relacionadas ao clima para o setor financeiro. Desta interação é que se funda a base de concepção da iniciativa TCFD¹⁰⁵⁰.

Em um pronunciamento conduzido por Mark Carney, então diretor do Banco da Inglaterra à Lloyd’s em Londres (o mercado de seguros e resseguros britânico), Carney ressaltou que era preciso aos agentes financeiros ponderarem sobre os riscos climáticos que irão se materializar em um prazo maior do que os horizontes considerados para a tomada de decisão atual, na medida em que estes riscos, quando se materializassem, gerariam impactos no mercado financeiro de tal magnitude que dificultaria a adoção de quaisquer respostas adequadas. Seria tarde demais para o mercado financeiro agir. A alusão feita por Carney a uma estrada com neblina é de uma lucidez impressionante, se refletida com os dados científicos sobre o alcance futuro dos pontos de inflexão no sistema climático. Uma estrada com neblina e com um obstáculo que está apenas distante, não permite uma apropriada visualização pelo

¹⁰⁴⁸ WORLD ECONOMIC FORUM. **The global risks report 2016**. 11th ed. Geneva, 2016. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/GRR/WEF_GRR16.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

¹⁰⁴⁹ INTERNATIONAL MONETARY FUND (FMI). **Communiqué: G20 Finance Ministers and Central Bank governors meeting**. Washington, D.C. Apr. 16-17, 2015. Disponível em: <https://www.imf.org/en/News/Articles/2015/09/28/04/51/cm041616>. / . Acesso em: 11 out. 2022.

¹⁰⁵⁰ Dados, informações e recomendações elaboradas pela Força Tarefa sobre divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima pode ser consultada em: TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES (TCFD). **Climate change presents financial risk to the global economy**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.fsb-tcfd.org/>. Acesso em: 11 out. 2022.

motorista (pelo investidor), que apenas muito próximo do obstáculo poderá vê-lo, e que esta visualização tardia implica ser tarde demais para permitir uma reação apropriada¹⁰⁵¹.

A Força-Tarefa sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima (TCFD) se veria em sequência criada para desenvolver uma metodologia de divulgações consistentes de riscos financeiros relacionados às mudanças climáticas, para uso por empresas, bancos e investidores no fornecimento de informações às partes interessadas. A Força-Tarefa gradualmente apresentaria metodologias para suas considerações, criando-se a chamada estrutura da TCFD com recomendações para que exista uma governança específica em torno da temática das mudanças climáticas, tanto pelas companhias quanto pelos agentes de investimento. Existem, segundo a TCFD, processos específicos para identificar, avaliar e mensurar os riscos climáticos a que as decisões devem se basear.

Nesse sentido, a estrutura da TCFD recomenda que exista uma adoção transparente de metas e de métricas, e expressamente aclara que as emissões das empresas nas quais instituições financeiras investem devem ser reportadas e avaliadas nos processos de decisões sobre investimentos. O conjunto de recomendações da TCFD, já na versão de 2017 sobre o reporte de informações relacionadas aos impactos financeiros das mudanças climáticas para organizações, na dimensão de Metas e Métricas, orientava que houvesse o informe das emissões de GEE dos três escopos (1, 2, 3 – conforme definições apresentadas no Capítulo 2), assim como os riscos relacionados a estas emissões pelos investidores. A mensuração das emissões financiadas, por conseguinte, é preconizada pela estrutura TCFD como prática a ser adotada, na medida em que permite o alinhamento da instituição financeira com as metas estabelecidas para alcance da ambição climática acordada em Paris. Pela metodologia da TCFD, as instituições financeiras igualmente devem divulgar os montantes e as percentagens de ativos que são considerados mais intensos em carbono em relação ao total de ativos, assim como o volume de créditos que estão sendo alocados como benéficos em termos de mitigação de emissões.

¹⁰⁵¹ CARNEY, Mark. **Breaking the tragedy of the horizon**: climate change and financial stability, speech. London: Lloyd's of London, 29 September 2015. Disponível em: <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2015/breaking-the-tragedy-of-the-horizon-climate-change-and-financial-stability>. Acesso em: 10 de out. 2022.

Atualmente, a TCFD é vista de modo consolidado como uma referência padrão para a divulgação escoreita de informações financeiras que sejam consentâneas com os riscos relacionados às mudanças climáticas. No Brasil, como em seguida se examina, a base referencial da TCFD inclusive vem sendo acolhida como referencial pelas instituições financeiras públicas e privadas (via Banco Central e Federação Brasileira de Bancos - FEBRABAN).

De modo concomitante e mesmo posterior à estrutura e metodologias organizadas pela TCFD, ora se vê o emergir de várias propostas¹⁰⁵² de metodologias¹⁰⁵³ hábeis em auxiliar os gestores financeiros na avaliação e mensuração das emissões financiadas. Estas metodologias visam possibilitar avaliações dos efeitos de determinados investimentos, entre outros, sobre as demandas de mitigação, é dizer, o alinhamento do investimento proposto aos termos de ambição do Acordo de Paris.

Uma das mais conhecidas iniciativas neste sentido é a PCAF, a *Partnership for Carbon Accounting Financials*. Em sua missão, a PCAF sumariza sua razão de existir:

Para limitar o aquecimento global a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais, todos os setores da sociedade precisam descarbonizar e alcançar coletivamente zero emissões líquidas até 2050. O setor financeiro pode facilitar a transição de acordo com o Acordo Climático de Paris. Como primeiro passo nessa direção, a contabilidade

¹⁰⁵² Em 2012, instituições financeiras de fomento ao desenvolvimento e fundos se juntaram para harmonizar a mensuração das emissões de GEE de suas carteiras, participando o African Development Bank (AfDB), Agence Française de Développement (AFD), Asian Development Bank (ADB), European Investment Bank (EIB), European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Green Environment Facility, International Finance Corporation (IFC)/Banco Mundial, KfW Development Bank e o Nordic Financing Group. O resultado obtido pelo grupo de trabalho, em 2015, foi um conjunto de diretrizes a serem seguidas voluntariamente pelas instituições e fundos, com foco em operações de financiamento de projetos. Íntegra do documento pode ser consultada em: THE INTERNATIONAL FINANCIAL INSTITUTIONS (IFIs). **International financial institution framework for a harmonised approach to Greenhouse Gas Accounting**. [S. l.]: The International Financial Institutions, Nov. 2015. Disponível em: https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/IFI_Framework_for_Harmonized_Approach%20to_Greenhouse_Gas_Accounting.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

¹⁰⁵³ A *Carbon Impact Analytics* (CIA), por exemplo, é uma metodologia desenvolvida em 2015 pela Carbone 4, consultoria francesa especializada em mudanças climáticas, em parceria com a Mirova, subsidiária da gestora de recursos Natixis Asset Management, e a MAIF, uma companhia de seguros. A *Carbon Impact Analytics* (CIA) é uma metodologia para avaliar o impacto climático total de portfólios por meio da medição de baixo para cima das emissões de gases de efeito estufa (GEE) direta e indiretamente induzidas e salvas. O mais recente guia metodológico da Carbon Impact analytics foi publicado em novembro de 2021 e pode ser consultado em: CARBON4 FINANCE. **Our latest carbon impact analytics methodological guide**. Paris: Carbon 4, Nov. 10, 2021. Disponível em: <https://www.carbon4finance.com/our-latest-carbon-impact-analytics-methodological-guide2>. Acesso em: 07 out. 2022.

harmonizada e transparente de gases de efeito estufa (GEE) torna-se um imperativo. Medir e divulgar as emissões de GEE associadas às atividades de empréstimo e investimento das instituições financeiras é a base para criar transparência e responsabilidade e permitir que as instituições financeiras alinhem seu portfólio com o Acordo Climático de Paris¹⁰⁵⁴.

Conforme aclara a PCAF, ela atua de modo colaborativo, entre outros parceiros, com a SBTi. PCAF e SBTi atuam para permitir que as instituições financeiras alinhem de modo efetivo suas carteiras de empréstimos e investimentos com as metas de mitigação do Acordo de Paris. As instituições financeiras que estabelecem metas baseadas na ciência usando a abordagem de descarbonização setoriais, usam a PCAF para medir suas emissões financiada e assim estabelecer uma linha de base e acompanhar o progresso em relação às metas.

Há ainda metodologias que também enaltecem o quanto os direcionamentos em investimentos em produtos e serviços não emissores geram retornos financeiros significativos¹⁰⁵⁵ e colaboram com a demanda mitigatória. Estas metodologias preconizam, a rigor, a possibilidade de mensuração do que seriam as chamadas emissões de escopo 4, sumarizando a noção de emissões que conseguiram ser evitadas a partir de decisões de melhor alocação de capital.

Ademais, para além dos roteiros, dos princípios e de todas estas estruturas que aportam metodologias adequadas para mensuração dos riscos climáticos relacionados com o setor financeiro, no caso do Brasil, o sistema financeiro nacional é igualmente matéria constitucional e legal, e sua exigência de adequação aos termos da política nacional sobre mudanças climáticas é igualmente, portanto, impositiva.

¹⁰⁵⁴ Dados e informações sobre a PCAF, Partnership for Carbon Accounting Financials podem ser consultados em: PARTNERSHIP FOR CARBON ACCOUNTING FINANCIALS (PCAF). [S. l.], 2022. Disponível em: <https://carbonaccountingfinancials.com/>. Acesso em: 07 out. 2022.

¹⁰⁵⁵ Assim por exemplo é a metodologia Carbon Yield, em mensurar as emissões antrópicas de GEE evitadas por projetos verdes financiados. O projeto é elegível à metodologia do Carbon Yield apenas quando for possível identificar uma redução material nas emissões de GEE. CARBON YIELD. [S. l.], 2022. Disponível em: <http://carbonyield.org/>. Acesso em: 10 out. 2022.

4.5.3.2 Instrumentos juridicamente vinculantes ao setor financeiro no regime jurídico brasileiro: o sentido da exigência constitucional e legal de investimento responsável

Na Constituição Federal, o artigo 192, com a redação dada pela Emenda Constitucional número 40, de 2003, é o dispositivo alusivo ao sistema financeiro nacional. No plano legal, o sistema financeiro do Brasil é estruturado a partir da Lei 4.595/64. A estatura constitucional do sistema financeiro no Brasil reflete-se na indelével exigência de que a atuação do setor seja cumpridora da ordem constitucional, incluindo os direitos fundamentais, em uma atuação voltada, portanto, de modo finalístico aos ditames do regime constitucional brasileiro.

O artigo 1º, da Lei n.º 4.595/64, por sua vez, estabelece que o sistema financeiro nacional é constituído pelo Conselho Monetário Nacional, pelo Banco Central do Brasil, pelo Banco do Brasil S. A, pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico, e pelas demais instituições financeiras públicas e privadas. A estrutura organizacional da Lei aclara, como fazia o teor original do artigo 192 da Constituição Federal, que a operacionalização do sistema envolve as atividades de seguro, previdência, mercado de capitais e de crédito. No que concerne às operações de crédito (financiamentos, empréstimos, etc.) segundo a Lei n.º 4.595/64, estas se sujeitam às regulações do Conselho Monetário Nacional (CMN), e igualmente à supervisão do Banco Central do Brasil (BCB)¹⁰⁵⁶. A Lei n.º 13.506, de 13 de novembro de 2017 dispõe, por sua vez, sobre o processo administrativo sancionador nas esferas de atuação do Banco Central do Brasil e da Comissão de Valores Mobiliários.

Conforme refletem Marcelo Kokke e Leandro Sarai¹⁰⁵⁷, apesar da legislação específica sobre o sistema financeiro voltar-se de modo precípua à regulação dos temas diretamente afetos à estabilidade financeira de modo geral¹⁰⁵⁸, tal circunstância

¹⁰⁵⁶ Conforme aclara Leandro Sarai, as competências normativas previstas na Lei nº 4.595, de 1964 ao CMN e ao BCB foram recepcionadas pelo artigo 25, inciso I, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, que autorizou sua permanência mediante lei. Essa prorrogação da ação normativa do Poder Executivo foi efetivada mediante diversas Medidas Provisórias e Leis, até se consolidar na Lei nº 9.069, de 29 de junho de 1995. SARAI, Leandro. **Crise financeira e medidas prudenciais: a experiência brasileira**. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2014. p. 166.

¹⁰⁵⁷ KOKKE, Marcelo; SARAI, Leandro. Regulação do sistema financeiro nacional: reflexões sobre sustentabilidade e aplicação de práticas de ESG. *In*: YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato; VIANNA, Marcelo Drügg Barreto; KISHI, Sandra Akemi Shimada (coord.). **Finanças sustentáveis: ESG, compliance, gestão de riscos e ODS**. Brasília, DF: CNMP, 2021. p. 178-202.

¹⁰⁵⁸ Marcelo Kokke e Leandro Sarai refletem também sobre o conteúdo da Lei Complementar nº 179, de 24 de fevereiro de 2021, que define os objetivos do Banco Central do Brasil. Nessa Lei

não afasta, de modo algum, a possibilidade de a regulação do setor gerar efeitos esperados na conduta dos agentes fiscalizados em termos de responsabilidade socioambiental e, por conseguinte, em matéria de tutela ao meio ambiente. Refletem que esses efeitos, sob uma perspectiva funcional do Direito, podem decorrer tanto de medidas restritivas quanto de iniciativas de fomento.

Reprisam Kokke e Sarai que normas do sistema financeiro com nítido intuito protetivo ao meio ambiente já se fazem presente no ordenamento jurídico brasileiro há um bom tempo, e que gradualmente ganham ainda mais espaço e premência. Exemplificam, dentre elas: (a) a própria Lei nº 4.595, de 1964, que prevê em seu art. 4º, inciso IX, a possibilidade de taxas de juros mais benéficas para financiamentos de projetos de recuperação e fertilização do solo, reflorestamento e combate a epizootias e pragas nas atividades rurais, (b) a Lei nº 4.829, de 1965, que no parágrafo único de seu art. 37, veda expressamente a concessão de crédito rural a devedores de multa florestal, salvo se houver garantia suficiente para cobrir essa multa; (c) a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, em seu art. 12, condicionou a concessão de financiamentos e incentivos oficiais ao licenciamento do projeto segundo normas do CONAMA, prevendo sanção de perda ou suspensão desses benefícios em caso de infração ambiental, o que foi endossado pela Lei n.º 9.605/98; e (d) A Lei n.º 12.651/2012, que previu em seu art. 78-A, expressamente, a exigência de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR), como condição para obtenção de crédito rural. Além das previsões legais, igualmente referem resoluções há muito editadas pelo BCB e pelo CMN com similares propósitos (Resolução CMN 3.545/2008, Resolução CMN 3.813/2009, CMN 3.896/2010, Resolução CMN 4.008/2011).

De outra parte, concorda-se com as premissas apostas por Kokke e Sarai quando asseveram que um compromisso de alinhamento específico do setor financeiro com o enfrentamento das mudanças climáticas pressuporia a existência

Complementar, ponderam ficar claro que o papel principal da autarquia é assegurar a estabilidade de preços, a estabilidade e eficiência do sistema financeiro, a suavização das flutuações da atividade econômica e o fomento ao pleno emprego. Além dessas funções principais, há competências esparsas, como as relativas ao sistema de pagamentos brasileiro previstas na Lei nº 10.214, de 27 de março de 2001, e na Lei nº 12.865, de 9 de outubro de 2013, ao sistema de consórcios tratado pela Lei nº 11.795, de 8 de outubro de 2008, e ao sistema de crédito rural previsto na Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965. KOKKE, Marcelo; SARAI, Leandro. Regulação do sistema financeiro nacional: reflexões sobre sustentabilidade e aplicação de práticas de ESG. *In*: YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato; VIANNA, Marcelo Drügg Barreto; KISHI, Sandra Akemi Shimada (coord.). **Finanças sustentáveis**: ESG, compliance, gestão de riscos e ODS. Brasília, DF: CNMP, 2021.

não apenas de agenda regulatória, mas igualmente de base normativa hábil a lhes exigir de modo assertivo a adoção de determinadas condutas. Sucede que esta base legal de exigência já existe e está em vigor.

O setor financeiro é demandado de modo expresso pela Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, desde 2009. A PNMC dispõe em seu artigo 5º que são diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima, entre outras, a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima. A norma propugna que os instrumentos financeiros possuem um resultado finalístico a ser almejado: promover ações de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas.

Em sequência, o artigo 6ª da PNMC reconhece, entre os instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima, as linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados, assim como o desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento. O artigo 8º¹⁰⁵⁹ da PNMC ainda complementa dispondo que as instituições financeiras oficiais disponibilizarão linhas de crédito e de financiamento específicas para desenvolver ações e atividades que atendam aos objetivos da Lei e que sejam voltadas para induzir a conduta dos agentes privados à observância e execução da PNMC, no âmbito de suas ações e responsabilidades sociais.

É dizer, conforme se extrai da política nacional sobre mudança do clima em vigor, as linhas de crédito e os financiamentos são diretrizes e são instrumentos pelos quais se viabiliza o cumprimento, em sua integralidade, das demandas de enfrentamento das mudanças climáticas exigidas pela ordem constitucional e legal vigentes. Por certo, e como se detalhou de modo pormenorizado no capítulo 1, atualmente a própria leitura da PNMC deve estar consentânea com os compromissos climáticos assumidos pelo Brasil e que lhe são cronologicamente posteriores, mas que a integram enquanto parte da política climática brasileira vigente voltada ao atendimento da meta traçada no Acordo de Paris.

¹⁰⁵⁹ Lei n.º 12.187/2009, artigo 8º: “Art. 8º As instituições financeiras oficiais disponibilizarão linhas de crédito e financiamento específicas para desenvolver ações e atividades que atendam aos objetivos desta Lei e voltadas para induzir a conduta dos agentes privados à observância e execução da PNMC, no âmbito de suas ações e responsabilidades sociais.” BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.html. Acesso em: 29 out. 2021.

Nesse sentido, sabe-se que o Brasil assumiu em sua mais recente contribuição nacionalmente determinada o compromisso com o alcance da neutralidade climática em 2050. A Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) brasileira integra, como se examinou, a parcela nacional de empenho brasileiro ao cumprimento do Acordo de Paris. E não se desconhece, tampouco, que o teor do Acordo de Paris foi reconhecido pelo Supremo Tribunal Federal com norma com *status* supralegal em nosso ordenamento jurídico no julgamento da ADPF 708.

Por conseguinte, sendo um dos objetivos apostos pela política nacional de mudanças climáticas no país atingir uma meta de mitigação em específico (a meta detalhada pela NDC vigente, que não pode retroceder), as linhas de crédito e de financiamento no Brasil, na medida em que devem atender aos objetivos da PNMC, devem visar ao cumprimento finalístico esmerado da meta de mitigação de emissões empenhada pelo país. Não há mais liberdade irrestrita do agente financeiro em escolher não ter este objetivo como sua pauta de conduta e de decisões sobre o aporte de recursos. É, no contexto atual, uma imposição constitucional e legal no Brasil.

Logo, além dos deveres perante todos aqueles que aportam recursos nestas instituições, no que se sumarizam os deveres fiduciários de gestão adequada destes recursos, existem deveres constitucionais e legais que sopesam sobre as decisões a serem tomadas pelos agentes do sistema financeiro. Estes deveres impõem a busca de alinhamento de suas decisões sobre investimentos com as exigências de mitigação de emissões impostas, seja pela demanda constitucional de cunho humano fundamental, seja pelo teor da política legal brasileira em matéria de mudanças climáticas. Ambas convergem no mesmo sentido: há um dever jurídico do setor financeiro em cumprir com a ambição climática normatizada no Brasil.

Para dar cumprimento ao comando constitucional e legal que estrutura, e que exige uma atuação do setor consentânea com a política mitigatória normatizada, ora já se observa desenvolver, notadamente após a elaboração de um roteiro próprio ao Brasil dos princípios de investimento responsável e da própria disseminação da estrutura TCFD no cenário brasileiro, viu-se a edição de uma série de regulações de iniciativa do próprio setor. Estas nitidamente intentam criar bases para o escrutínio amplo do espectro de considerações em torno do conceito de risco climático (nas

perspectivas de riscos físicos e de riscos de transição). Há um notório movimento de auto-regulação em andamento, a cada dia visivelmente sendo maturado.

No âmbito do Banco Central e do Conselho Monetário Nacional, no curso dos últimos anos, emergiu uma sucessão de regulamentações que ora se atualizam ou se apresentam em conteúdos inéditos. As Resoluções do Conselho Monetário Nacional (CMN) números 4327 e 4557, que já consignavam exigências sobre políticas de responsabilidade socioambiental e consideração de riscos socioambientais como parte do gerenciamento de risco do setor financeiro, agora são aperfeiçoadas. Em 15 de setembro de 2021, foi publicado, no Diário Oficial da União, um pacote¹⁰⁶⁰ de normas resultantes da Consulta Pública nº 85/2021, conduzida pelo Banco Central do Brasil (BACEN) para o aprimoramento das regras de gerenciamento de riscos climáticos, sociais e ambientais aplicáveis às instituições financeiras. O conjunto de medidas aplica-se a demais instituições autorizadas a funcionar pelo BACEN, bem como define os requisitos a serem observados pelas instituições no estabelecimento de sua Política de Responsabilidade Social, Ambiental e Climática (PRSAC).

A Resolução CMN 4.327 foi revogada a partir do dia 01/12/2022, data em que o art. 16 da Resolução CMN 4.945 entrou em vigor. Os demais artigos da Resolução CMN 4.945 tiveram sua vigência iniciada em 01/07/2022. No que diz respeito aos riscos a que uma instituição poderia estar exposta, a Resolução CMN 4.557 consignava, dentre outros, o risco socioambiental. Com a vigência da Resolução 4945, completa em 01/12/2022, os riscos ambiental e social passarão a ser tratados de maneira isolada e foi incluída a observância, pelas instituições, dos riscos climáticos, sendo todos eles exemplificados em um rol expresso, mas não exaustivo, de eventos de risco, conforme as seguintes definições:

¹⁰⁶⁰ Foram estabelecidas seis novas normas após a Consulta Pública 85/2021 do BCB: 1) a **Instrução Normativa BCB nº 153/2022**, que estabelece as tabelas padronizadas para fins da divulgação do Relatório de Riscos e Oportunidades Sociais, Ambientais e Climáticas (Relatório GRSAC); 2) a **Resolução BCB nº 140/2021**, que dispõe sobre a criação da Seção 9 (Impedimentos Sociais, Ambientais e Climáticos) no Capítulo 2 (Condições Básicas) do Manual de Crédito Rural(MCR); 3) a **Resolução BCB nº 139/2021**, que dispõe sobre a divulgação do Relatório de Riscos e Oportunidades Sociais, Ambientais e Climáticas (Relatório GRSAC); 4) a **Resolução CMN nº 4.945/2021**, que dispõe sobre a Política de Responsabilidade Social, Ambiental e Climática (PRSAC) e sobre as ações com vistas à sua efetividade; 5) a **Resolução CMN nº 4.944/2021**, que altera a Resolução nº 4.606/2017 e dispõe sobre a metodologia facultativa simplificada para apuração do requerimento mínimo de Patrimônio de Referência Simplificado (PRS5), os requisitos para opção por essa metodologia e os requisitos adicionais para a estrutura simplificada de gerenciamento contínuo de riscos; e 6) a **Resolução CMN nº 4.943/2021**, que altera a Resolução nº 4.557/2017, que dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos, a estrutura de gerenciamento de capital e a política de divulgação de informações.

Risco Social: é a possibilidade de ocorrência de perdas para a instituição ocasionadas por eventos associados à violação de direitos e garantias fundamentais ou a atos lesivos a interesse comum.

Risco Ambiental: é a possibilidade de ocorrência de perdas para a instituição ocasionadas por eventos associados à degradação do meio ambiente, incluindo o uso excessivo de recursos naturais.

Risco Climático: o risco climático divide-se em de transição e físico:

Risco climático de transição: é a possibilidade de ocorrência de perdas para a instituição ocasionadas por eventos associados ao processo de transição para uma economia de baixo carbono, em que a emissão de gases do efeito estufa é reduzida ou compensada e os mecanismos naturais de captura desses gases são preservados; e Risco climático físico: é a possibilidade de ocorrência de perdas para a instituição ocasionadas por eventos associados a intempéries frequentes e severas ou a alterações ambientais de longo prazo, que possam ser relacionadas a mudanças em padrões climáticos.¹⁰⁶¹

Em 2020, o Banco Central do Brasil subscreveu sua submissão à estrutura TCFD. Ao fazê-lo, o BCB demonstra publicamente o compromisso de estimular maior transparência de aspectos climáticos no sistema financeiro, e endossa que deve ocorrer o cumprimento pelo setor, na íntegra, das metodologias propostas pela estrutura da Força Tarefa. Esse cumprimento compele, como dito, que sejam exigidas e publicadas as mensurações das emissões dos projetos a serem financiados pelas instituições brasileiras, é dizer, que as emissões financiadas devem possuir reporte adequado.

No âmbito da FEBRABAN, ainda em março de 2019 também se propôs um conjunto de ações para que o sistema bancário brasileiro implementasse na íntegra as Recomendações da Força Tarefa TCFD. Como forma de auxiliar os bancos na trajetória de implementação da TCFD, a FEBRABAN inclusive desenvolveu o que chamou de Régua de Sensibilidade ao Risco Climático, uma ferramenta que permite uma análise da sensibilidade da carteira de crédito dos bancos aos riscos climáticos definidos na regulação brasileira.

Em dezembro de 2020, a FEBRABAN publicaria um Guia sobre mensuração de emissões de gases de efeito estufa do setor bancário. O documento reconhece que, no contexto do setor financeiro, o impacto mais significativo de emissões de gases de efeito estufa ocorre indiretamente, nas operações de concessão de crédito

¹⁰⁶¹ Íntegra da Resolução CMN n. ° 4.945/2021 pode ser consultada em: BRASIL. Ministério da Economia. **Resolução CMN nº 4.945, de 15 de setembro de 2021**. Brasília, DF: ME, 15 set. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cmn-n-4.945-de-15-de-setembro-de-2021-345117266>. Acesso em: 10 out. 2022.

e de investimentos. Por essa razão, reforça o Guia da FEBRABAN que as instituições financeiras devem conhecer seu impacto por meio destas operações e utilizar esta informação para apoiar suas decisões e estratégias de alocação de recursos.

O Guia igualmente reforça que as emissões de gases de efeito estufa advindos de financiamentos concedidos pelas instituições financeiras devem ser caracterizadas e documentadas como “emissões financiadas” pelo agente financeiro. Estas emissões devem, portanto, ser incorporadas ao próprio inventário de emissões de GEE dos bancos brasileiros, mais especificamente, no cálculo das suas emissões indiretas (as emissões de escopo 3). As instituições financeiras, como inclusive reforça o próprio Guia elaborado a pedido da FEBRABAN, sabem que são, ao financiar estes projetos, corresponsáveis indiretas por essas emissões. Pondera o Guia, contudo, que a prática de mensuração e reporte das emissões financiadas ainda não está consolidada no setor, de modo que o objetivo central do próprio Guia é auxiliar os bancos a se prepararem para a mensuração e reporte das emissões de gases de efeito estufa decorrentes das concessões de crédito e de investimentos.

Alguns bancos privados no Brasil, em acréscimo, igualmente estão divulgando¹⁰⁶² suas adesões a iniciativas múltiplas que auxiliam na tarefa de mensuração das emissões financiadas, como a própria estrutura da PCAF além de outras, a exemplo da PACTA, a *Paris Agreement Capital Transition Assessment*¹⁰⁶³.

Em suma, o que claramente se observa é um impulso significativo para que o setor financeiro, entre outras ações, efetivamente mensure o impacto no sistema climático das atividades que demandam recursos em financiamentos e em

¹⁰⁶² Excertos da publicação do Itaú “Responsabilidade climática: uma agenda em evolução”. Íntegra do documento pode ser acessada em: ITAÚ UNIBANCO HOLDING. **Responsabilidade climática: uma agenda em evolução**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.itaubank.com.br/download-file/v2/d/42787847-4cf6-4461-94a5-40ed237dca33/b182dda1-adb0-7e80-2ddf-705046bf2b9f?origin=2>. Acesso em: 10 out. 2022.

¹⁰⁶³ Desenvolvido pela *Investing Initiative* com o apoio dos Princípios da ONU para o Investimento Responsável, o PACTA permite aos usuários medir o alinhamento de carteiras financeiras com cenários climáticos, bem como analisar empresas específicas (se estão ou não comprometidas e alinhadas ao cumprimento de redução de emissões). Em setembro de 2020 também foi lançado o PACTA for Banks, um kit de ferramentas de análise de cenários climáticos gratuito e de código aberto para o setor de empréstimos corporativos. O PACTA for Banks permite que os usuários meçam o alinhamento de suas carteiras de empréstimos corporativos com cenários climáticos em setores e tecnologias relevantes para as mudanças climáticas. O PACTA reporta que já foi usado por mais de 1.500 instituições financeiras em todo o mundo, bem como por supervisores e bancos centrais para avaliar suas entidades regulamentadas (por exemplo, Autoridade Europeia de Seguros e Pensões Ocupacionais (EIOPA), Departamento de Seguros da Califórnia, Banco da Inglaterra outros). Dados sobre o PACTA podem ser consultados em: PARIS AGREEMENT CAPITAL TRANSITION ASSESSMENT (PACTA). **PACTA/Climate Scenario Analysis Program**. Paris, 2022. Disponível em: <https://2degrees-investing.org/resource/pacta/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

empréstimos, de modo a que igualmente laborem em consonância com a rota mitigatória reputada pelo sumo científico como imprescindível. Nisto, assimilam as instituições financeiras que sobre elas igualmente sopesa todo o arcabouço normativo convencional, constitucional e infraconstitucional, e este regime jurídico lhes impõe a adoção destes comportamentos.

As decisões dos agentes de investimento também são gestões que devem cumprir a exigência de considerar o cenário de aquecimento do sistema climático em curso. Estas decisões devem estar comprometidas com a demanda urgente de redução de emissões, sob pena de se tornarem violadoras aos direitos humanos fundamentais, notadamente o direito intergeracional de proteção e resguardo a um sistema climático compatível com a vida humana. As instituições financeiras igualmente possuem mandado constitucional e legal que lhes compele a inclusão da gestão do risco do alcance dos pontos de inflexão do sistema climático como parte de seu gerenciamento e dos seus processos decisórios internos, os quais devem ser transparentes e públicos. Há deveres constitucionais e legais de divulgarem¹⁰⁶⁴, de tornarem públicos onde e como investem. E há deveres normativos finalísticos, sobretudo de imposição ao cumprimento da demanda mitigatória de emissões assumida pelo Brasil.

O momento em que se vive demanda o mais completo rigor no âmbito dos deveres finalísticos a serem buscados nas decisões de investimentos. As instituições financeiras devem buscar o alinhamento com as metas de mitigação baseadas em ciência, e assimilar que este é o caminho, inclusive, para o melhor resultado de seus investimentos. Este alinhamento concretiza, em suma, o cumprimento com o dever de confiança dado por quem aporta recursos no setor, por quem investe, mas igualmente exorta o cumprimento do arcabouço normativo vigente.

¹⁰⁶⁴ O dever de prestação de informações a respeito das políticas de investimento necessárias para alinhar a atuação do BNDESPAR às metas do Acordo de Paris e à Política Nacional sobre Mudança do Clima é um dos temas debatido no litígio climático em curso perante o Poder Judiciário Federal no Distrito Federal, no âmbito da Ação Civil Pública 1038657-42.2022.4.01.3400. Consulta a dados e informações sobre o caso disponíveis em: Associação Direitos Humanos em Rede (Conectas Direitos Humanos) vs. BNDES e BNDESPAR. DISTRITO FEDERAL. Seção Judiciária do Distrito Federal (SJDF). **Ação civil pública ACP nº1038657-42.2022.4.01.3400**. 9ª Vara Federal Cível da Seção Judiciária do Distrito Federal (SJDF). Réus: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e BNDES Participações S/A – BNDESPAR. Autores: Associação Direitos Humanos em Rede. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/associacao-direitos-humanos-em-rede-conectas-direitos-humanos-vs-bndes-e-bndespar/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

Por conseguinte, não há respaldo normativo para que as instituições financeiras (sejam públicas sejam privadas) persistam autorizando o financiamento de projetos incompatíveis com a demanda científica de redução de emissões. Caso prossigam atuando em contrariedade ao alinhamento com a ambição mitigatória, tanto podem estar violando seus deveres fiduciários para com seus investidores, que aportam recursos em suas carteiras, quanto podem assumir, por evidente, a condição de responsáveis indiretos pelas emissões que os projetos financiados implicam, na exata medida de sua contribuição ao efeito somatório e cumulativo do aquecimento em curso, e podem ser demandadas como poluidores indiretos perante o regime pátrio, como se examina a seguir.

Por conseguinte, e uma vez reprimados e detalhados os feixes de deveres jurídicos que recaem sobre aos agentes identificados como chaves à gestão mitigatória do risco catastrófico de sobrevivência do dano climático futuro (= irreversível), reputa-se ser possível avançar ao último tópico de análise deste capítulo.

Trata-se da possibilidade do manuseio, no contexto pátrio, do instituto da responsabilidade civil pelo dano ambiental, em incidência específica e concreta sobre o dever jurídico de evitar a sobrevivência do dano climático futuro.

Aclara-se, por evidente, que se está fazendo uma escolha teórica muito clara. Vê-se na judicialização prospectiva a incidir sobre os deveres de agentes públicos e privados em evitarem o alcance da irreversibilidade danosa, concretas possibilidades de aferições individualizadas, pela via judicial, das ações e omissões destes agentes em tomadas de decisões.

4.6 A ADERÊNCIA DO REGIME DA RESPONSABILIDADE CIVIL EM MATÉRIA DE DANO AMBIENTAL AO DANO CLIMÁTICO FUTURO

Redigindo há quinze anos atrás, precisamente em abril de 2008, Daniel Farber¹⁰⁶⁵ refletia que os casos de responsabilidade civil em geral lidavam com riscos considerados rotineiros, o tipo de risco que uma pessoa encontraria como resultado de dirigir um carro ou comprar um produto. Esses riscos também seriam como itens básicos ao setor de seguros. Antecipava ele, contudo, que a sociedade passaria a

¹⁰⁶⁵ FARBER, Daniel. Tort law in the era of climate change, Katrina and 9/11: exploring liability for extraordinary risks. **UC Berkeley Public Law Research Paper**, [S. l.], n. 11211125, Apr. 13, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1121125>. Acesso em: 04 out. 2022.

enfrentar riscos que representam potenciais danos maciços e a grandes segmentos, e exemplificava com os riscos que se materializaram no 11 de setembro de 2001 e no furacão Katrina, e que riscos desta ordem poderiam se apresentar em relação ao incremento das mudanças climáticas.

Farber então questionava se o instituto da responsabilidade civil poderia contribuir para a resposta da sociedade a esses riscos? Ponderava ele, à época, que a resposta a esta questão dependeria se o instituto da responsabilidade civil seguiria sendo visto exclusivamente como uma questão de fazer cumprir direitos de índole privada, ou se o instituto também abrangeria os objetivos de direito público, como préstimo à dissuasão de riscos, admitindo-se uma base para responsabilizar-se a inação frente a riscos de potencial catastrófico. Argumentava que o sistema de responsabilidade civil obviamente não poderia ser a única ou mesmo a principal resposta legal a riscos catastróficos, mas que a responsabilidade civil deveria ser uma parte importante das ferramentas jurídicas a serem utilizadas concretamente.

Na opinião de Douglas Kysar, as mudanças climáticas seriam uma ruptura bem-vinda para o instituto da responsabilidade civil, pois demandariam um esforço para encaixar a mãe de todos os problemas de ação coletiva no paradigma tradicional de ilícito civil, de modo que persistir pensando em perspectivas individuais revelaria muito sobre como esse paradigma precisaria urgentemente mudar. Uma essencial percepção da abertura do regime de responsabilidade civil como um mecanismo hábil ao exame de direito público seria elementar¹⁰⁶⁶.

Por evidente, ambos os autores refletem sobre o contexto de manuseio da responsabilidade civil particularmente em regimes e tradições jurídicas de *Common Law*, em que o ilícito civil é até hoje precipuamente pensado a partir de relações entre pessoas privadas e bens privados.

Em contrapartida, um exame acurado do regime jurídico brasileiro vigente sobre a responsabilidade civil em matéria de dano ambiental, identifica claramente que esta percepção quanto à potencial reformulação do instituto ao trato dos bens de uso comum ambientais já ocorreu. É, aliás, um processo de maturação teórica, doutrinária e jurisprudencial extremamente desenvolvido no país. Quando se aborda, portanto, a possibilidade de incidência das premissas do instituto da responsabilidade

¹⁰⁶⁶ KYSAR, Douglas A. The public life of private law: tort law as a risk regulation mechanism. **Eur. j. risk reg.**, [S. l.], v. 9, n. 48, p. 50, 2018.

civil em matéria ambiental ao se pretender evitar o dano climático futuro, o que se reforça é o possível manuseio do viés preventivo e precaucional extraordinário do instituto, nos moldes em que já teorizado e aplicado no contexto pátrio, sendo que agora dele se espera extrair sua potencialidade máxima.

E isto porque nunca se deve perder de vista que existe apenas um par de décadas para que o dano climático futuro seja evitado de modo eficaz. Uma vez ocorrendo sua consumação, ele será um dano de escala global (assim como o bem jurídico), e um dano irreversível. Não há possibilidade reconhecida de controle humano hábil ao que passará a ocorrer no sistema climático uma vez ultimado um quadro de alcance de pontos de inflexão e iniciado um processo físico de autopropetuação das mudanças. A responsabilidade civil aqui, portanto, não tem uma tônica ou acento reparatório de modo precípua, como seria uma leitura fechada ou tradicional do instituto. Não será possível reparar o sistema climático se ele alçar seu ponto de inflexão. É preciso simplesmente evitar, com todos os empenhos, que este quadro esteja consumado. O dano climático futuro é um dano irreparável, para o qual, todavia, também o instituto da responsabilidade civil lhe permite incidência.

A transformação da própria forma de tratamento jurídico ao dano irreparável já foi aclarada, entretantes, por Adela M. Seguí:

‘Em sua natureza, a transformação obedece a várias razões: à proliferação, fragmentação e refinamento dos prejuízos, à “complexidade dos danos”, que, como o ecológico, compreende não apenas as coisas, mas relações de coisas ainda mais importante que as coisas, na medida em que pode traduzir-se em ruptura de um equilíbrio nos processos ou ecossistemas, e, finalmente, a que a curva de agravamento do dano é exponencial, passamos do tempo dos acidentes ao tempo das catástrofes, e a ausência de fronteiras espaciais e temporais da danosidade introduz uma nova categoria, que exigiria tratamento diferenciado: ‘os danos graves e irreversíveis’. A partir desta perspectiva, também se exige uma reviravolta nos seguintes termos: ‘não se trata aqui de reparar, porque é impossível reparar o irreparável, nem voltar atrás no irreversível; trata-se de impedir, de prevenir, de tratar com discernimento para que os danos não se produzam, de responsabilizar e de responsabilizar-se.’¹⁰⁶⁷

Quando se posiciona a incidência do regime de responsabilidade civil ao dano climático futuro, portanto, se está assumindo a incidência da racionalidade e das

¹⁰⁶⁷ SEGUÍ, Adela M. Aspectos relevantes de la responsabilidade civil moderna. **Revista de Direito do Consumidor**, São Paulo, RT, n. 52, out./dez. 2004.

premissas que o sistema jurídico brasileiro já possui para assegurar e exigir o cumprimento de condutas (comissivas e omissivas) que sejam hábeis a evitarem, em seu conjunto, a sobrevinda da irreversibilidade danosa. O dano climático, como detalhadamente se examinou no capítulo 2, já está materializado, desde que reportou o sumo científico que o sistema necessita de auxílio antrópico na redução do ritmo do aquecimento, e o que se deve priorizar em caráter absoluto é a não consumação de um cenário de dano irreversível.

O manuseio da responsabilidade civil pelo dano ambiental como hábil ao escrutínio sobre o dano climático futuro, a propósito, já está ocorrendo na tomada concreta de decisões em face de agentes públicos e privados em decisões de cortes domésticas (notadamente em países de *Civil Law*) sobre a temática das mudanças climáticas. Ainda que cientes os julgadores de Poderes Judiciários nacionais que, ao tratar sobre o sistema climático, lidam com um bem e um dano globais, e um dano iminente ou futuro global, vê-se claramente o quanto a remissão à figura do ilícito civil extracontratual tem servido como base para a individualização possível dos deveres jurídicos que emergem de uma matriz de dever comum: se evitar um dano irreversível.

Uma resposta assertiva, portanto, quanto à possibilidade também do manuseio da legislação sobre responsabilidade civil e sua conexão ao dano climático futuro incidente sobre o sistema climático já vem sendo dada pela própria litigância climática em curso. São decisões que materializam o argumento central que ora se sustenta: a habilidade do instituto para auxiliar no equacionamento devido das atribuições individualizáveis a agentes, sejam eles públicos, sejam eles privados.

É evidente que a base afirmativa para a existência de deveres jurídicos em cumprir com metas de redução de emissões é multidimensional. São os tratados celebrados sobre a matéria, são as convenções regionais sobre direitos humanos e meio ambiente, são as constituições nacionais e subnacionais que fundam e circundam a esfera dos deveres mitigatórios, assim como os de adaptação. Todavia, a imposição normativa de evitar o agir danoso é também um dever oriundo dos regimes legais que conformam, entretantes, o instituto da responsabilidade civil.

Por conseguinte, a maior utilidade do instituto, caso invocado em concreto, é permitir a dosagem individualizada dos esforços mitigatórios necessários, assim como fazer cessar ações e omissões que obstaculizem a alcance da trajetória rumo à neutralidade de emissões. Ainda que evitar a consumação do dano futuro seja um

esforço planetário, porque o dano em curso é desta escala, em cada tomada de decisão em concreto, o manuseio da responsabilidade civil pode servir como um mecanismo que nitidamente permita consignar o modo como cada ente público e privado, indivíduos, corporações e agentes financeiros, hão de contribuir de modo efetivo à não sobrevinda de um quadro danoso irreversível.

Senão, vejamos.

No julgamento final pela Suprema Corte da Holanda no paradigmático caso Urgenda, decisão proferida ainda em 2019, o primeiro tópico da opinião emitida pela Suprema Corte se denomina diretamente “mudança climática perigosa”, ou “*dangerous climate change*”. É onde a decisão conceitua como conforma o conceito de dano futuro. Nela, ponderam os julgadores que a ciência do clima e a comunidade internacional em grande parte concordam com a premissa de que o aquecimento da superfície da Terra deve ser limitado a não mais que 2,0 ° C e que, de acordo com as conclusões mais recentes, sequer deveria se ultrapassar 1,5 ° C. Refletem os julgadores da Suprema Corte Holandesa que o aquecimento além desse limite de temperatura pode ter consequências extremamente terríveis, e usam exemplos variados neste sentido. Citam calor extremo, seca extrema, precipitação extrema, interrupção de ecossistemas que podem comprometer o abastecimento de alimentos, entre outros, e um aumento do nível do mar resultante do derretimento das geleiras e das calotas polares.

Detalha-se em Urgenda de modo expresso que o aquecimento que supere os patamares acordados pode resultar em pontos de inflexão (*tipping points*), como resultado dos quais referem que então o clima na Terra ou em determinadas regiões da Terra mudaria, e ponderam que mudaria abruptamente e de forma abrangente. Refletem, assim, como tudo isso irá comprometer a vida humana, o bem-estar e o ambiente de vida de muitas pessoas em todo o mundo, inclusive na Holanda.

A decisão refere então os dispositivos da Convenção Europeia para a Proteção dos Direitos do Homem e das Liberdades Fundamentais (CEDH) ponderando que seu texto exige que os Estados que são partes da Convenção protejam os direitos e liberdades estabelecidos na Convenção para seus habitantes. O artigo 2.º da CEDH protege o direito à vida e o artigo 8.º da CEDH protege o direito ao respeito pela vida privada e vida familiar. De acordo com a jurisprudência do Tribunal Europeu dos Direitos Humanos (TEDH), um Estado é obrigado a, por estas disposições, tomar as

medidas adequadas caso exista um risco real e imediato para a vida ou o bem-estar das pessoas e o Estado da Holanda estaria ciente desse risco.

Essa obrigação, segundo os julgadores em Urgenda, de tomar medidas adequadas também se aplicaria quando se tratassem não de danos individuais, mas de danos ambientais que ameaçam grandes grupos ou a população como um todo¹⁰⁶⁸, mesmo que os danos só se materializem a longo prazo. Tampouco desconhecem os julgadores que o risco que estão enfocando ao decidir é um risco de escala global. Referem que este risco é de natureza global, porque tanto os gases de efeito estufa são emitidos não apenas pelos holandeses em seu território, mas em todo o mundo, como as consequências deletérias dessas emissões também são sentidas em todo o mundo. O risco global é identificado pela decisão como um risco de patamar grave, que exige a assunção de responsabilidade do Estado Holandês em evitá-lo.

Invocando expressamente o risco de pontos de inflexão ou *tipping points*, os julgadores em Urgenda reforçam que adiar as medidas mitigatórias contraria a informação científica disponível, porque aumenta o risco de alcance dos pontos de não retorno, e porque estas medidas também se tornarão ainda mais caras e abrangentes. Aclaram os julgadores que não são apenas as consequências que se tornam mais graves à medida que o aquecimento progride. Expressamente consignam que o acúmulo de CO₂ na atmosfera pode fazer com que o processo de mudança climática atinja um ponto de inflexão, e mencionam que este alcance pode resultar em mudanças climáticas abruptas, para a qual, segundo expressamente ponderam, *nem a humanidade nem a natureza podem se preparar adequadamente*.

Trabalham os Magistrados em Urgenda a gravidade do impacto das mudanças climáticas e a chance significativa de que – a menos que medidas de mitigação sejam tomadas – ocorrerão “mudanças climáticas perigosas”, expressão usada na decisão como sinônimo de alcance de *tipping points*. Fixam, em sequência, que o Estado tem o dever de cuidar¹⁰⁶⁹, dever este que também se extrai do regime do Código Civil da

¹⁰⁶⁸ Expressamente se extrai da decisão em Urgenda que: “A proteção conferida pelos artigos 2.º e 8.º da CEDH não se limita a determinadas pessoas, mas à sociedade ou a população como um todo.¹⁴ Este último é, por exemplo, o caso de riscos ambientais.¹⁵ No caso de riscos ambientais que põem em perigo toda uma região, os artigos 2.º e 8.º da CEDH protegem moradores daquela região.” Íntegra da decisão disponível em: NETHERLANDS. Court of Appeals. **Urgenda Foundation v. State of the Netherlands**. [S. I.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/urgenda-foundation-v-kingdom-of-the-netherlands/>. Acesso em: 10 out. 2022.

¹⁰⁶⁹ MINNEROP, Petra. ‘Integrating the ‘Duty of Care’ under the European Convention on Human Rights and the science and law of climate change: the decision of The Hague Court of appeal in the Urgenda Case’. **Journal of Energy and Natural Resources Law**, London, v. 37, n. 2, 2019.

Holanda, e citam para isso o artigo 6:162. Este dever civil de evitar o dano, de evitar o alcance de pontos de inflexão, segundo eles, não é diminuído pelo fato de que a contribuição holandesa para as atuais emissões de gases com efeito de estufa é percentualmente, no momento da decisão, muito pequena, se pensada em escala global. Reforçam os Magistrados que todas as emissões importam, e que nenhuma emissão é insignificante.

Em Urgenda, também se invoca a incidência do princípio da precaução. O fato de que faltaria total certeza científica sobre a eficácia do cenário de redução ordenado pela comunidade científica não significaria, dada a devida observância do princípio da precaução, que o Estado tenha o direito de abster-se de tomar as medidas concretas que lhe são disponíveis. O alto grau de plausibilidade dessa eficácia seria suficiente. Reconhece a Corte que o cumprimento, por todos (e não apenas pelo Estado da Holanda), das reduções de emissões preconizadas, deve ser considerado como muito provavelmente uma medida eficaz, e a existência de um risco real do perigo para o qual devem ser tomadas medidas seria suficiente para emitir a ordem dada pelo julgamento.

Reconhece a decisão que faltaria um remédio jurídico eficaz para um problema global tão complexo como a mudança climática. Afinal, cada Estado responsabilizado poderia então argumentar que não tem que tomar medidas se outros Estados também não o fazem. Essa, segundo restou expressamente consignado pela decisão, é uma consequência que não pode ser aceita, também porque a parte autora da ação não tem a opção de convocar todos os Estados para comparecerem em um Tribunal da Holanda e responderem perante o regime jurídico doméstico holandês.

Ao referir que o aquecimento do sistema climático pode resultar em pontos de inflexão, como resultado do qual o clima na Terra ou em determinadas regiões da Terra muda abruptamente e de forma abrangente, os julgadores consignam que, por razões de brevidade, chamam na decisão a materialização deste resultado como 'mudanças climáticas perigosas', uma vez que já estava expressa desta forma no julgamento do Tribunal de Apelação. Esclarece, então, a Suprema Corte da Holanda que nomina como 'mudanças climáticas perigosas' em sua decisão final a materialização (a consumação) dos pontos de inflexão. A consumação do que esta escrita nomina como dano climático futuro.

A Conclusão sumária do julgamento é a seguinte:

Em suma, a essência do julgamento do Supremo Tribunal é que a ordem que o Tribunal Distrital emitiu ao Estado e que foi confirmada pelo Tribunal de Apelação, orientando o Estado a reduzir os gases com efeito de estufa até ao final do 2020 em pelo menos 25% em relação a 1990, deve permanecer. Nos termos dos artigos 2.º e 8.º da CEDH, o Tribunal de apelação Concluiu que o Estado Holandês é obrigado a realizar essa redução, devido ao risco de mudanças climáticas perigosas que podem ter um impacto severo na vida e no bem-estar dos residentes da Holanda.¹⁰⁷⁰

Perceba-se, portanto, que em Urgenda se decide sobre a parcela de responsabilidade do Estado Holandês em evitar a sobrevivência dos pontos de inflexão no sistema climático. Decide-se o quanto há de ser o esforço mitigatório do Estado para cumprir com a parte que lhe toca em um esforço sabidamente global. Ao assim atuar, reduzindo o risco de alcance da irreversibilidade danosa, o Estado cumpre o seu dever de cuidar da vida e do bem-estar de seus cidadãos.

Ainda no contexto judicial da Holanda, igualmente o manuseio do instituto da responsabilidade civil extracontratual em face de agente privado emissor, e o dever deste em evitar, em sua parcela individual de esforço mitigatório, a sobrevivência do dano climático futuro, também já foi reconhecido.

Uma análise detida dos fundamentos jurídicos que embasaram a decisão da Corte Holandesa de Haia na ação *Milieudefensie v. RDS*, verá que a extensão e sentido ao dever de cuidado exigido da Ré, a companhia petrolífera Royal Dutch Shell, foi igualmente invocado e deduzido a partir do Código Civil da Holanda, sopesando a decisão o dever de a Ré de adotar, como dever de cuidado em evitar o dano, um comportamento futuro que minimize o risco das piores consequências das mudanças climáticas. Ainda que a decisão reflita sobre os danos que indiretamente sofrerão comunidades (referindo-se às presentes e futuras gerações de holandeses), a exigência posta é de que a companhia petrolífera alinhe seu programa de descarbonização com as metas do Acordo de Paris, porque apenas assim ela, em sua parcela de atribuições, atuaria com a diligência devida e concretamente contribuiria em reduzir o risco do que chama a decisão como a consumação do “dano ambiental ou ecológico”.

¹⁰⁷⁰ NETHERLANDS. Court of Appeals. **Urgenda Foundation v. State of the Netherlands**. [S. I.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/urgenda-foundation-v-kingdom-of-the-netherlands/>. Acesso em: 10 out. 2022.

Há, e se deve perceber, uma racionalidade que sintetiza porque entende a Corte Holandesa que a corporação Shell é responsável, em sua parcela de atribuição, em evitar a sobrevinda do dano iminente ou futuro. Não serão as emissões, por si só, da corporação Shell que isoladamente propiciarão o alcance do ponto de inflexão no sistema climático, e isto é reforçado pela decisão. A corporação Ré compartilha responsabilidades de agir ciente deste risco com todos os demais agentes emissores em atividade no mundo todo. A medida individual de seu esforço em evitar o dano futuro é aposta justamente, portanto, na exigência de que faça a sua parte, cumprindo com o calendário de redução de emissões exigido pelo sumo científico.

Refletem os julgadores da Corte Holandesa que uma característica importante do que chamam “o dano ambiental e iminente”, é que todos as emissões de CO₂ e outros gases de efeito estufa, em qualquer lugar do mundo e causados de qualquer forma, contribuem para esse dano e para o seu aumento (para o seu efeito cumulativo). Ponderam os julgadores que não só os emissores de CO₂ são pessoalmente responsáveis pelo dano em processos judiciais conduzidos no mundo todo, mas também outras partes que podem influenciar as trajetórias de emissões de CO₂.

O pensamento subjacente, corretamente adotado pelos Magistrados Holandeses, é de que cada contribuição para a redução das emissões de CO₂ importa e que nenhuma emissão é doravante supérflua ou insignificante, porque todas, em seu somatório, dão causa ao dano atual e ao dano iminente (futuro). A Corte firma posição, então, de que estes aspectos distintivos da responsabilidade por dano ambiental e pelo dano ambiental iminente respondem afirmativamente à possibilidade de incidência do artigo 7º do Tratado Roma II, incidente no contexto europeu. As emissões do grupo Shell poderiam ser entendidas, portanto, como um acontecimento que dava origem ao dano, no sentido do dispositivo invocado.

Embora o artigo 7º Roma II refira-se a um ‘evento que deu origem ao dano’, ou seja, utilizando a expressão no singular, refletiram os Magistrados Holandeses que o dispositivo deixa espaço para situações em que múltiplos eventos dão origem a este dano único em sua complexidade, e que estes eventos podem ser identificados em vários países. Isto, segundo a decisão em *Milieudefensie*, é um elemento característico do dano trabalhado na ação: o dano ambiental e o dano ambiental iminente (futuro). Ao aplicar o Artigo 7º do Tratado Roma II, reconhece o Tribunal que

a política corporativa adotada pelo grupo Shell constitui, portanto, uma causa individualizável do dano referido no dispositivo, e que esta causa pode ser considerada como contribuinte para o dano ambiental e para o dano ambiental iminente, havendo dever jurídico em evitá-lo

Perceba-se, portanto, o que afirma a decisão em *Milieudefensie*. As emissões, onde quer que ocorrem, somam-se e causam um dano, e também irão somar-se e causar o dano iminente (futuro). Portanto, amparada na legislação sobre a responsabilidade civil por danos, assevera a decisão que a companhia petrolífera Shell é responsável em evitar, na medida de suas atribuições e da parcela individual de contribuição que lhe recai, o dano que resultará do somatório de emissões que se seguirão no futuro.

Em *Milieudefensie*, por conseguinte, assim como em *Urgenda*, a decisão judicial impõe de modo individualizado o que considera como esforço e responsabilidade da corporação Ré em evitar o que ela chama de “dano iminente”, ainda que este seja um dano que possui múltiplas causas (emissões), que ocorrem no mundo todo.

No cenário judicial da França, desde janeiro de 2020 tramita ação judicial perante a Corte de Nanterre, promovida por organizações civis e governos locais franceses em face da companhia Petrolífera Total. A ação busca uma ordem judicial obrigando a Total a emitir uma estratégia corporativa que identifique os riscos resultantes das emissões de gases de efeito estufa resultantes do uso de bens e serviços que a Total produz, que também identifique os riscos de danos graves relacionados ao clima, e que realize ações concretas para garantir que as atividades da empresa se alinhem a uma trajetória compatível com as metas climáticas do Acordo de Paris. Em sua fundamentação, os autores sustentam que estes seriam deveres de vigilância exigidos das corporações pela legislação comercial francesa, assim como dever de vigilância ambiental que decorre da Carta Ambiental da França. Ponderam que o dever de diligência implica um dever de prevenção e um dever de acolhimento em caso de ocorrência conhecida ou de risco de dano razoavelmente previsível. O dever de cuidado ambiental implicaria, portanto, um dever de prevenir riscos conhecidos, mas também um dever de cuidado contra riscos incertos.

Tendo em vista a previsibilidade do agravamento do aquecimento global e os riscos induzidos, as perdas associadas e os danos significativos, sustentam os

autores que todos estão totalmente obrigados a reduzir seu impacto no aquecimento global proporcionalmente aos seus meios, e que, acima de tudo, as medidas preventivas devem ser adaptadas à gravidade e importância do risco de dano, à luz das melhores evidências científicas disponíveis.

Reforçaram que a companhia Total não teria fornecido informações detalhadas suficientes em seu plano para reduzir suas emissões e a empresa ainda não estaria alinhada com os acordos internacionais sobre mudanças climáticas.

No andamento do litígio, o Tribunal de Recurso de Versalhes confirmou a jurisdição do tribunal judicial, rejeitando a tentativa da petrolífera de encaminhar o caso para um tribunal comercial. A decisão do Tribunal de Versalhes fundou-se na competência exclusiva de determinados tribunais judiciais franceses em matéria de danos ecológicos. Reconhece o Tribunal de Versalhes que a questão de fundo a ser decidida pela ação é uma decisão, portanto, sobre dano ecológico.

Ambos os julgados da Corte Holandesa, assim como a postulação que aguarda desfecho no sistema judicial da França enaltecem, assim, a possibilidade trabalhada entrementes por Douglas Kysar¹⁰⁷¹, ao refletir sobre o manuseio das premissas teóricas para o uso da chamada *pollution share liability*¹⁰⁷² em matéria de mudanças climáticas. No caso destas ações aqui exemplificadas, o foco preciso é no sentido de se individualizarem deveres de prevenção e de precaução ao dano transindividual enquanto dano que resultará de uma soma de comportamentos individualizáveis.

Estimaram as decisões proferidas na Holanda o percentual de contribuição causal que devem (Estado da Holanda em Urgenda e RDS em Milieudefensie) ser imputadas como medidas para que os réus minimizem de modo adequado o risco de alcance do dano climático futuro.

Reforçam os precedentes holandeses que não há margem alguma de incerteza científica de que são e serão as emissões de todos (agentes públicos e privados no mundo todo) que causarão o dano futuro. Há, a partir desta constatação, a imputação de responsabilidades pela adoção de medidas preventivas e precaucionais, e o

¹⁰⁷¹ KYSAR, Douglas A. What climate change can do about tort law. **Environmental Law**, [S. l.], v. 41, n. 1, 2011. Disponível em: https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4847&context=fss_papers. Acesso em: 14 out. 2021.

¹⁰⁷² Sobre o tema, confira-se: MARQUES, Cláudia Lima; STEIGLEDER, Annelise Monteiro. A aplicação do *pollution share liability* no direito brasileiro: reflexões a partir das contribuições de Antonio Herman Vasconcelos e Benjamin para a responsabilidade civil ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 100, p. 27-56, out./dez. 2020.

arbitramento dos esforços individuais (ao Estado da Holanda e à companhia petrolífera Shell) leva em consideração justamente a parcela de esforço que se considera atribuível aos réus destas ações.

No pleito francês em face da companhia Total, ainda pendente de decisão definitiva, é igualmente com base também na legislação de responsabilidade sobre danos, e no dever de cuidado das empresas em evitar o que chama a ação como o dano ecológico, que se requer a conformidade do grupo petrolífero *Total Energies* com uma trajetória de redução de emissões diretas e indiretas de GEE (escopo 1, 2 e 3) compatível com limitar o aquecimento a 1,5°C e, portanto, atingir a corporação a neutralidade de carbono de 2050¹⁰⁷³.

Ora, não há como deixar de se refletir, ao se cotejar estes exemplares de decisões proferidas em litígios já apreciados, assim como nas discussões ainda pendentes de decisão, como a demanda francesa em face da Total, e um resultado definitivo em *Milieudéfensie*, com o lastro jurídico da realidade doutrinária e jurisprudencial brasileiras em matéria de responsabilidade civil pelo dano ambiental. E isto porque este cotejo não deixa quaisquer dúvidas sobre os potenciais usos do instituto ao âmbito de discussão e incidência prática sobre o risco de sobrevinda do dano climático futuro.

Para se confirmar a viabilidade do manuseio do regime da responsabilidade civil pelo dano ambiental futuro ao dano climático futuro, forçoso reconhecer que sequer há necessidade de se propor um modelo de responsabilidade em matéria ambiental pelo dano transindividual distinto daquele que, ao longo das últimas décadas, firmou-se no plano doutrinário e jurisprudencial brasileiros.

Ao se sumarizar o estágio evolutivo já percorrido pelo instituto da responsabilidade civil em matéria de dano ambiental, esta conclusão resulta robusta. Evidencia que o modo como já construído, pela doutrina e jurisprudência brasileiras em matéria de responsabilidade civil pelo dano ambiental, é aderente e hábil de manuseio quando em discussão os deveres preventivos e precaucionais extraordinários de se evitar a sobrevinda de um quadro de mudanças climáticas irreversíveis.

¹⁰⁷³ FRANCE. Versailles Court of Appeal. **Notre Affaire à Tous and others v. total**. [S. I.], 2019. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/notre-affaire-a-tous-and-others-v-total/>. Acesso em: 29 set. 2022.

4.6.1 As bases teóricas e jurisprudenciais já existentes sobre a danosidade ambiental futura e sua incidência em concreto face ao dano climático futuro

No plano teórico e também jurisprudencial especificamente brasileiros, as bases para a conformação jurídica de processos decisórios (administrativos, legislativos e judiciais) que envolvam a obrigação fim de prevenir e evitar o dano climático futuro, e as obrigações meio para obter tal fim, já estão, em larga medida, postas e são conhecidos de todos. Relacionam-se diretamente com a possibilidade concreta da imposição de ações e de abstenções, seja a entes públicos, seja a entes privados, pelo risco reputado de forma criteriosa como intolerável, de sobrevinda do dano climático futuro, acaso não promovidas as condutas recomendadas de forma minudente pelas autoridades científicas.

O regime jurídico pátrio de remodelação do instituto da responsabilização civil para a danosidade ambiental (gênero amplo que comporta o dano climático) já está posto, é robusto e já evoluiu no curso dos últimos anos, seja no plano doutrinário, seja na *práxis* judicial. Não há qualquer necessidade de refundar o instituto ao contexto das mudanças climáticas e ao evidenciado dano climático em curso. O que há, e se observou no curso dos capítulos anteriores, é a premissa primeira, de necessária racionalidade que impõe a compreensão do bem jurídico sistema climático como um bem de escala planetária, e a macro danosidade climática (o dano transindividual ao sistema climático) como um dano de igual dimensão.

Por conseguinte, a caracterização do dano climático futuro, aqui reconhecido enquanto espécie particular e específica do gênero amplo da danosidade ambiental, advém da mensuração jurídica acerca do risco de sua sobrevinda que, por ultrapassar qualquer margem de permissibilidade admissível, torna-se ilícito, e habilita o sistema Direito a impor medidas preventivas (obrigações de fazer ou não fazer) a todos aqueles que estejam os produzindo de modo direto, anuindo com sua produção ou os financiando, ou seja, todos que são coniventes ao mesmo¹⁰⁷⁴. A ênfase preventiva do

¹⁰⁷⁴ Consoante resaltou o Ministro Herman Benjamin ao apreciar o REsp 1.389.107/SC: “*mesmo que o Estado não participe, não anua, não autorize ou não licencie condutas degradadoras do patrimônio ambiental e cultural, a falta ou a insuficiência de fiscalização e de exercício do poder de polícia, vale dizer, a omissão estatal, basta para a responsabilização, na condição de poluidor direto ou indireto (= "a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental", art. 3º, IV, da Lei 6.938/1981, (grifo nosso).*” BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº**

sistema Direito, como já fixou Carvalho, é potencializada pela formação de uma comunicação jurídica do risco, condensada na avaliação da probabilidade, gravidade e irreversibilidade do dano futuro¹⁰⁷⁵.

A rigor, no contexto brasileiro, a própria reinterpretação e atualização do regime de responsabilização civil em face de uma exacerbação da crise ambiental e das novas demandas decorrentes da percepção de uma gestão preventiva de riscos de danos é um processo de maturação teórica bem desenvolvido. A contribuição desta parte final da escrita quanto ao embasamento doutrinário ora já posto é, portanto, especificamente no sentido de apontar que é totalmente cabível se ver incidir, em concreto, os pressupostos teóricos e jurisprudenciais já desenvolvidos sobre a danosidade ambiental futura, ao exame e incidência em concreto do dano climático futuro.

Pioneiro nas reflexões das especificidades inerentes ao dano ambiental e sua potencial responsabilização em juízo, o Ministro Herman Benjamin¹⁰⁷⁶, em texto de 1998, pontuava que a responsabilidade civil pelo dano ambiental era e deveria, desde sua concepção, ser tratada como um instituto de responsabilidade diferente do dano civil em sentido estrito, merecendo um regime próprio de estruturação¹⁰⁷⁷. O dano ambiental era concebido como um dano tipicamente difuso, e isto repercutia tanto na compreensão sobre a pluralidade e dispersão das fontes causadoras, quanto em seu nexos causal, e quanto nas indicações de autores potencialmente responsáveis de modo compartilhado e solidário.

1.389.107/SC. Segunda Turma. Recorrente: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Icmbio. Recorrente: Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente E Dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama. Recorrido: Ministério Público Federal. Interessados: União. Município de Botuverá. Relator Ministro Herman Benjamin. 1 de dezembro de 2015. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201301768422&dt_publicação=26/08/2020. Acesso em: 04 out. 2022.

¹⁰⁷⁵ CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

¹⁰⁷⁶ BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, ano 3, n. 9, p. 5-52, jan./mar. 1998.

¹⁰⁷⁷ No mesmo sentido, reforça Mirra que a responsabilidade civil ambiental no Brasil se constitui um microssistema dentro do sistema geral da responsabilidade civil, com seus próprios princípios e suas próprias regras, resultantes de normas constitucionais (art. 225, § 3º, da CF) e infraconstitucionais (art. 14, § 1º, da Lei n. 6.938/1981). Segundo o autor, no direito brasileiro, as normas gerais do direito civil e do direito administrativo, em tema de responsabilidade civil, têm aplicação ao campo ambiental naquilo que não conflitam com o regime especial da responsabilidade civil por danos ao meio ambiente. MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Responsabilidade civil ambiental e a jurisprudência do STJ. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, n. 89, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://dspace-novo.almg.gov.br/retrieve/121104/%c3%81lvaro%20Luiz%20Valery%20Mirra.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.

Em evolução, também a abertura às nuances da responsabilidade civil ambiental para o exame não só dos danos consumados, mas também do risco de danos, já igualmente despontaria na doutrina ambiental brasileira. Em publicação de 2002, os doutrinadores José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala editavam no Brasil a obra coletiva nominada “Dano ambiental na Sociedade de Risco”¹⁰⁷⁸, e ali se iniciava no plano doutrinário nacional o delineamento da necessária abertura do espectro de análise jurídica para a fundamental consideração de múltiplas realidades então afetas ao Direito Ambiental. Entre eles, os aspectos que permeavam a noção e as inflexões da categoria jurídica do dano ambiental em um contexto específico de Sociedade de Risco, a partir do reverberar, em nossa dogmática jurídica, da matriz teórica trazida, entretantes, pela obra de Ulrich Beck¹⁰⁷⁹¹⁰⁸⁰.

Após a publicação do texto coordenado por Leite e Ayala, no ano seguinte, a promotora Annelise Steigleder, ao defender sua dissertação de mestrado, que resultou na obra “Responsabilidade Civil Ambiental – as dimensões do dano ambiental”, igualmente asseverava que uma das características do dano ambiental típico da sociedade de risco seria a dispersão da causalidade, na medida em que os poluentes geralmente passariam a ser provenientes de muitas origens, além do que estabeleceriam interações complexas tanto com o organismo humano quanto com os ecossistemas em geral. Em suas conclusões, refletindo sobre a danosidade futura e sua correlata responsabilidade civil, já reforçaria Annelise:

O Estado de Direito Ambiental traz a tona a obrigatoriedade de um olhar e surgimento de uma nova sensibilidade em relação à Natureza, que conduz para um diferenciado senso de responsabilidade a exigir que o Direito assumira a tarefa de potencializar o âmbito de proteção do meio ambiente mediante a ampliação das dimensões do dano reparável, e de transformar o *modus operandi* que resultou na produção do dano ambiental, reconhecendo-se a necessidade de internalizar as externalidades ambientais negativas para suprimir os fatores de risco e prevenir os danos. Essa via impõe uma função social à responsabilidade civil por danos ambientais, que decorre diretamente da constitucionalização do direito ao meio ambiente como direito fundamental, com o que a responsabilidade civil volta-se,

¹⁰⁷⁸ LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Direito ambiental na sociedade de risco**. São Paulo: Forense Universitária, 2002. Uma segunda edição da obra foi publicada em 2007, pela mesma Editora.

¹⁰⁷⁹ BECK, Ulrich. **Risikogesellschaft**: Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt: Suhrkamps, 1986.

¹⁰⁸⁰ BECK, Ulrich. **Risk society**: towards a new modernity. London: Sage Publications, 1992; BECK, Ulrich. **World risk society**. Cambridge: Polity Press, 1999; BECK, Ulrich. **World at risk**. Cambridge: Polity Press, 2009.

teleologicamente, à consecução do valor ambiental e à realização dos princípios da solidariedade social, da equidade intergeracional, da precaução, da prevenção e do poluidor-pagador, abrindo-se à possibilidade de constituir um instrumento do desenvolvimento sustentável. A consequência disto é a extensão das hipóteses de responsabilização, tomando-se o risco como o fator de imputação da responsabilidade, em substituição à culpa; e a elaboração de uma responsabilidade voltada para o futuro, para o imponderável, já que convive com os riscos invisíveis e busca, prioritariamente, evitá-los.¹⁰⁸¹

Em abril de 2006, acolhendo as premissas lançadas nestes textos anteriores, aprofundando e detalhando as discussões teóricas e específicas que permeiam a concepção de uma possibilidade de responsabilização civil pelo dano ambiental futuro, Délton Winter de Carvalho defendia sua tese doutoral, intitulada “Dano ambiental futuro: da assimilação dos riscos ecológicos pelo Direito à formação de vínculos jurídicos intergeracionais”.¹⁰⁸²

Carvalho então consignava que uma assimilação, pelos sistemas jurídicos, dos riscos ambientais de uma modernidade reflexiva¹⁰⁸³ obrigatoriamente demandaria novas necessidades de preventividade (notadamente a preventividade direta) e, conseqüentemente, que o Direito Ambiental exigiria uma remodelação específica da imputação civil em face da gestão dos riscos de danos futuros que fossem delimitados, mediante critérios creditíveis, como intoleráveis e, portanto, ilícitos.

A responsabilidade civil pelo dano ambiental futuro seria, portanto, a resposta que o sistema jurídico conferiria à demanda de juridicização do risco e seu conseqüente escalonamento preciso entre os limites de tolerabilidade e de intolerabilidade. Este escalonamento seria, aliás, como pontuava o autor, verdadeira condição de possibilidade para uma tutela efetiva dos interesses das futuras gerações, e há muito justificaria a formação de uma teoria do risco que tivesse por escopo justamente a formação de observações e vínculos com o futuro. Assim consignava:

¹⁰⁸¹ STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **As dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 2003. Dissertação (Mestrado em Direito) -- Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/68188/D%20%20ANNELISE%20MONTEIRO%20STEIGLEDER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07 set. 2022.

¹⁰⁸² CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro: da assimilação dos riscos ecológicos pelo direito à formação de vínculos jurídicos intergeracionais**. 2006. Tese (Doutorado em direito) -- Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Rio dos Sinos, Unisinos, São Leopoldo, 2006. Disponível em: <http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/tede/Dano%20ambiental%20futuro.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2020.

¹⁰⁸³ GIDDENS, Anthony; BECK, Ulrich; LASH, Scott. **Modernização reflexiva**. São Paulo: UNESP, 1995.

A inserção do futuro na reflexividade dos processos de decisão jurídica se impõe através da comunicação do risco no Direito, exigindo deste não apenas uma noção restrita e dogmática ao risco, cuja função [mais repressiva do que preventiva] é a de atribuir a responsabilização civil sem a necessidade de provar a culpa para a condenação daquele que ocasiona um dano ambiental. A formação de uma nova noção de risco detém, principalmente, a função de dar condições estruturais para que o Direito produza processos decisivos que, para investigar, avaliar e gerir os riscos ambientais, se antecipem a ocorrência dos danos ambientais.¹⁰⁸⁴

Ora, não se pode deixar de observar que estas obras precursoras no contexto brasileiro, foram redigidas e publicadas em 2002, 2003 e 2006, ainda que posteriormente atualizadas¹⁰⁸⁵ pelos autores. São todas anteriores, por exemplo, ao Relatório de 2007 do IPCC, quando o Painel Científico, pela primeira vez, utiliza a expressão inequívoca ao consignar que o aquecimento do sistema climático era uma realidade irrefutável, e que sua causa predominante era antrópica, identificada pela emissão de gases de efeito estufa.

É dizer, no momento em que se iniciava a construção de uma sólida base teórica brasileira para a análise da danosidade ambiental futura, e correlata aptidão do manuseio do instituto da responsabilidade civil, se pontuava a passagem da sociedade moderna para um contexto de sociedade de Risco, e os exemplos concretos então trabalhados eram a explosão de reatores nucleares como Chernobyl e o fenômeno da chuva ácida. O próprio aquecimento global já era expressamente referido na obra de Délton Winter de Carvalho, mas ainda como um mero sintoma ou indício do diagnóstico amplo de uma Sociedade de Riscos, para a qual, assim como os demais exemplos, não se deveria esperar a ocorrência do dano para a tomada de decisão jurídica, sob pena de se perder o objeto a ser tutelado (a qualidade ambiental).

Em 2010, no ensejo da elaboração de obra coletiva pelo Instituto o Direito por um Planeta Verde, intitulada “Direito e Mudanças Climáticas”, um segundo volume foi publicado e tratou especificamente do instituto da responsabilidade civil no contexto das mudanças climáticas.

Em seu capítulo redigido na obra, Annelise Steigleder referiu que, quanto ao que nominou como danos ao clima e danos decorrentes das mudanças climáticas, lhe

¹⁰⁸⁴ CARVALHO, Délton Winter de. A teoria do dano ambiental futuro: a responsabilização civil por riscos ambientais. **Revista Direito e Ambiente**, Lisboa, n. 1, p. 80, 2009.

¹⁰⁸⁵ A terceira edição da obra de Annelise Steigleder é de 2017, e a segunda edição da obra “Dano Ambiental Futuro” de Délton Winter de Carvalho foi lançada em 2013.

parecia que as deficiências do mecanismo da responsabilidade civil se relacionariam aos pressupostos de caracterização do que seria um dano reparável, e a inafastável exigência de um nexo de causalidade adequado, que possibilitasse uma identificação devida dos responsáveis pelos danos.

Por outro lado, ainda que se adotasse o regime de responsabilidade civil objetivo, que dispensaria o requisito da ilicitude da atividade, em se tratando de poluição do ar, entendia Annelise Steigleder que, ao menos, deveria existir conhecimento anterior sobre o que ela então chamou de a 'saturação da bacia aérea'. Nesta expressão remetia Annelise Steigleder à superação do limite de tolerabilidade da camada atmosférica ao agregado de emissões recebidas, e que somente diante da ultrapassagem deste limiar, concebia que haveria então um dano reparável.

Da mesma forma, preocupava-se Annelise Steigleder com as dificuldades relativas à prova pericial a ser posta em juízo sobre os danos concretizados, quando de emissões formalmente lícitas, circunstância que parecia, por ocasião de sua escrita (2010) restringir as possibilidades de êxito da tutela reparatória dos danos consumados ao ar atmosférico e, segundo ela, ao clima. Nesse cenário de dificuldades que Annelise vislumbrava à comprovação do dano em juízo, destacava a Promotora que então a tutela preventiva surgiria como uma espécie de saída honrosa para o enfrentamento de tais danos.

Em suas considerações finais, consignava:

Assim, independentemente de eventual tutela reparatória a ser obtida, por danos presumidos em virtude da violação dos limites máximos de emissão de gases de efeito estufa, a responsabilidade civil deveria visar a imposição de obrigações de fazer e de não fazer voltadas para a supressão do fato lesivo, com isso alterando-se o modus operandi que resultou no dano e que criou riscos intoleráveis de seu agravamento. Pode-se, inclusive, por meio da responsabilidade civil em seu viés preventivo, fomentar a adoção, por parte dos potenciais poluidores, de mecanismos de desenvolvimento limpo, como sugeria Hortênsia Gomes Pinho, com o objetivo de evitar danos futuros e a atender às metas de redução das emissões de gases de efeito estufa. Percebe-se a necessidade de o direito interno fortalecer o viés preventivo da responsabilidade civil, buscando-se a imposição de obrigações de fazer e de não fazer voltadas ao controle do desmatamento e à redução das emissões de gases de efeito estufa, de forma que as atividades econômicas sejam ecologicamente sustentáveis. Com o objetivo de coibir danos ambientais futuros, pode-se, inclusive, conceber a responsabilização de empreendedores de atividades potencialmente poluidoras para que incorporem, em seus processos produtivos, mecanismos de tecnologia mais limpa, ainda

que as atividades sejam formalmente lícitas, pois poderão, em concreto, estar produzindo riscos intoleráveis ao equilíbrio ambiental.¹⁰⁸⁶

Na mesma obra coletiva, em capítulo de sua autoria, Délton Winter de Carvalho refletia e categorizava o aquecimento global como um fenômeno nitidamente contemporâneo, que ensejava, em uma primeira abordagem, uma série de constatações pertinentes aos efeitos históricos em desenvolvimento nas últimas décadas, movimento que estaria em curso. Segundo pontuara, todavia, a principal decorrência do fenômeno das mudanças climáticas consistira em exercer uma função de legitimar, estimular e chamar a atenção do sistema jurídico (Direito) para a necessidade de antecipação e controle das atividades e dos riscos vinculados ou conexos às mudanças climáticas. Da mesma forma, as mudanças no clima global seriam propulsoras de um aumento da sensibilização e da redução da tolerabilidade do Direito frente aos riscos produzidos e localizados em áreas especialmente vulnerabilizadas pelo processo de aquecimento global.

E concluía ponderando que:

Finalmente, esta a consolidação de um sistema jurídico capaz de gerenciar riscos ambientais, por meio da declaração da ilicitude destes, quando intoleráveis frente à análise de sua probabilidade e magnitude (danos ambientais futuros), justificaria a imposição proporcional de medidas obrigacionais preventivas. A necessidade de estruturação de uma principiologia jurídica para instrumentalizar e orientar processos decisórios em contextos de riscos ambientais decorre exatamente da dificuldade enfrentada pela Sociedade Contemporânea e suas instituições em lidar com os riscos globais. Ou seja, a grande impossibilidade de nossa Era consiste em lidar com questões e problemas pós-industriais (globais, intergeracionais e invisibilidade quanto aos efeitos ou causas) com o auxílio apenas a instituições e mecanismos construídos sob os auspícios e lógicas de um modelo social industrial (territorialidade, paradigma probatório clássico, centralizado no passado para fundamentar suas decisões, concretude científica causal). Exige-se, assim, a formação de uma estrutura principiológica capaz de fornecer racionalidade e critérios jurídicos para processos de tomada de decisão mesmo em cenários de hipercomplexidade e incerteza, como é o caso de se pensar o futuro em um contexto de mudanças climáticas antropogenicamente

¹⁰⁸⁶ STEIGLEDER, Annelise Monteiro. A imputação da responsabilidade civil por danos associados às mudanças climáticas. *In*: LAVRATTI, Paula; PRESTES, Vanêsa Buzelato (org.). **Direito e mudanças climáticas**: responsabilidade civil e mudanças climáticas. [S. l.]: Planeta Verde, 2010. cap. 1, p. 9-38.

induzidas. Por tudo isto, pode ser constatado que olhar o novo com os óculos do passado será, por si só, um risco inaceitável.¹⁰⁸⁷

Em publicação mais recente, na nota dos autores à oitava edição da obra “Dano Ambiental”, lançada em novembro de 2019, José Rubens Morato Leite e Patrick de Araújo Ayala chamam atenção sobre a confirmação do vínculo causal antropogênico entre as ações humanas e as mudanças climáticas, refletem sobre a afirmação do ponto de inflexão no sistema climático, e ponderam que o reconhecimento de um estágio de emergência suscitaria uma necessidade de forte projeção de deveres e compromissos de antecipação e de cautela, seja sobre a atividade regulatória do Estado, seja sobre as iniciativas do mercado e da sociedade¹⁰⁸⁸. Pontuam, ainda, que os regimes de responsabilização civil por danos ambientais teriam que ser capazes de estabelecer os compromissos com os limites planetários, a partir de respostas que respeitassem a integridade dos processos ecológicos. Sobre os danos climáticos e os danos relacionados a catástrofes antropogênicas, ponderavam que o sistema Direito e seu regime de responsabilidade teria que se apresentar preferencialmente como um direito não mais de danos, senão como um direito que lida com o risco, e por meio do risco permite a proteção perante danos prováveis e futuros.

Em obra coletiva editada em 2021 pela Associação Brasileira dos Membros dos Membros de Ministério Público de Meio Ambiente (ABRAMPA) sobre mudanças climáticas, Annelise redige um capítulo específico sobre os potenciais usos do instituto da responsabilidade civil aos danos relacionados com as mudanças climáticas. Em sua análise, observa-se uma mescla de casos para manuseio do regime de responsabilidade em situações que se referem às perdas e danos climáticos (sendo examinados os litígios da comunidade Kivalina e o caso do Sr. Liuvya em face da RWE), mas também há reflexões sobre a potencialidade da responsabilidade civil em face do dano climático transindividual.

Ao concluir em tópico sobre a responsabilidade civil preventiva em matéria de mudanças climáticas, nitidamente referindo-se então ao dano climático direto, reforça a autora que a aplicação do viés preventivo da responsabilidade civil como resposta

¹⁰⁸⁷ CARVALHO, Délton Winter de. Mudanças climáticas e as implicações jurídico-principiológicas para a gestão dos danos ambientais futuros numa sociedade de risco global. In LAVRATTI, Paula; PRESTES, Vanêsa Buzelato (org.). **Direito e mudanças climáticas**: responsabilidade civil e mudanças climáticas. [S. l.]: Planeta Verde, 2010. cap. 2, p. 39-60.

¹⁰⁸⁸ LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**. Nota dos Autores à Oitava Edição. Florianópolis: Revista dos Tribunais, 2019.

aos fatores que agravam o aquecimento global se mostrava promissora. Argumenta Annelise que então o instituto dialogaria diretamente, por exemplo, com o tema do controle judicial de políticas públicas, em que se buscaria concretamente em juízo afastar as omissões antijurídicas por parte do Estado no enfrentamento às mudanças climáticas.

Portanto, e como aqui brevemente se recapitula, há uma sólida construção doutrinária sobre o manuseio da responsabilidade civil ao dano ambiental futuro. Ela, em larga medida no Brasil já permite, para lançar mão da expressão de Mathilde Hautereau-Boutonnet e Laura Canali¹⁰⁸⁹, pavimentar o caminho para o regime de responsabilidade civil preventiva ao dano climático futuro. Será, muito provavelmente, o maior contributo que o regime da responsabilidade civil pela danosidade ambiental transindividual, suas premissas e institutos, é capaz de agregar na multifacetária governança climática em curso.

A incidência da responsabilidade civil pelo dano ambiental em face do risco de sobrevinda do dano climático futuro é a aplicação do instituto como mecanismo hábil para contribuir com a análise e escrutínio sobre as necessárias individualizações dos esforços públicos e privados que se fazem hábeis para, em seu agregado, contribuírem para que se evite um cenário de irreversibilidade danosa.

Certamente não estará precipuamente em voga, nestas discussões, tão somente os mecanismos de ressarcimento ou a ilusória pretensão de reparação aos elementos naturais que integram o sistema climático. O que se deve pretender é sobretudo prevenir (atuando sobre a causa), e precaver (impedindo a pior consequência) um quadro em que reporta em uníssono a ciência como momento de não retorno na funcionalidade do sistema climático compatível com a habitabilidade humana.

A aplicabilidade do regime da responsabilidade civil pelo dano climático futuro não visa, em si mesma, compensações e reparações. Ainda que se possa, evidentemente, agregar aos pedidos de cessação da conduta ou da omissão potencialmente danosa, como a recomposição de áreas de sumidouros, por exemplo, o que se revela fundamental é que se busque a imposição das devidas obrigações

¹⁰⁸⁹ HAUTEREAU-BOUTONNET Mathilde; CANALI, Laura. Chapter 6. Paving the way for a preventive climate change tort liability regime. **Journal International de Bioéthique et D'éthique des Sciences**, Paris, v. 30, p. 119-145, 2019/2. DOI:10.3917/jibes.302.0119. Disponível em: <https://www.cairn.info/revue-journal-international-de-bioethique-et-d-ethique-des-sciences-2019-2-page-119.htm>. Acesso em: 19 set. 2022.

jurídicas que materializam o dever de todos de evitarem o alcance dos pontos de inflexão e o deflagrar de um quadro irreversível.

Isto porque, reforça-se à exaustão, ultimado o dano climático futuro, perceba-se, não há qualquer reparação a se discutir em juízo, de sistema judicial algum. Todos aqueles que figurarem na condição de partes rés nestes casos, como poluidores diretos e indiretos, simplesmente precisam cessar seus comportamentos, ou passar a adotar ações distintas.

De modo exemplificativo e não exaustivo, o agente público deve deixar de ser omissos no agir fiscalizatório sobre atividades emissoras ou supressoras de sumidouros. O produtor privado com intensa pegada fóssil precisa mudar seu modo de produzir, e demonstrar concretamente que está buscando esta mudança, no ritmo e modo devidos. O banco financiador não pode liberar recursos a projetos intensivos em carbono sem que exija e demonstre que exigiu indicativos críveis de que estas emissões não afetam o cumprimento de metas climáticas vigentes. O produtor pecuário precisa demonstrar que rastreia de ponta a ponta sua cadeia produtiva (com certificações de rastreabilidade), que assegura que seus produtos não tenham qualquer ligação com áreas desmatadas, e precisa, além de tudo isso, cumprir com a agenda escalonada de descarbonização de sua cadeia produtiva, devendo incluir as emissões de todos os escopos em seu planejamento. Descumprimentos concretos destas ações ensejam a busca de responsabilização em juízo enquanto condutas que contribuem com a exacerbação do risco de sobrevivência do dano climático futuro.

Não há, reforça-se, reparação possível se o dano climático futuro sobrevier¹⁰⁹⁰. É uma falácia ousar pensar que será possível recompor o sistema climático. Assim como é falacioso supor que a humanidade terá condições de se adaptar a um padrão de comportamento abrupto no sistema climático, como previstos nos prognósticos científicos. Não, simplesmente não será. As extinções em massa de outros seres da biosfera, registradas em períodos anteriores, documentam o quanto é verossímil o limite de adaptação humana a um ritmo descontrolado de aquecimento do sistema climático.

¹⁰⁹⁰ Neste ponto, não há como anuir com o argumento de Mirra no sentido de que os danos ambientais, ainda que irreversíveis no plano naturalístico, nunca seriam irreparáveis no plano jurídico. O dano climático futuro, uma vez ultimado, será um dano irreversível e irreparável. MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Responsabilidade civil ambiental e a jurisprudência do STJ. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, n. 89, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://dspace-novo.almg.gov.br/retrieve/121104/%c3%81lvaro%20Luiz%20Valery%20Mirra.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.

Buscar a responsabilidade pelo dever de evitar o dano futuro é, portanto, essencialmente se buscar a tomada de ações que evitem a sua ocorrência, e que assegurem a perenidade da existência humana. Este é o bem jurídico afirmado em todas as dimensões que normatizam as mudanças climáticas, a proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações.

Como destaca o Ministro Herman Benjamin, a governança judicial em matéria de responsabilidade ambiental no Brasil há muito deveria ter o paradigma e modelo de “juiz de Riscos” (ou “juiz de prevenção ou precaução”), ou seja, um juiz ou tribunal apto a evitar a ocorrência de danos ecológicos, comprometido em “proteger o futuro”, em contraposição a um modelo tradicional de “juiz de danos” (“constrangido a somente olhar para trás”¹⁰⁹¹).

Ao se demandar em juízo, portanto, a tomada de ações ou abstenções que comprovadamente diminuam o risco de sobrevinda do ponto de não retorno do sistema climático, o que se deve observar é o possível escrutínio individualizável e que confronte o cumprimento das metas de redução de emissões já publicadas, e muitas normatizadas, com o real empenho necessário para seu cumprimento.

Neste sentido, é cediço que a responsabilidade civil pelo dano ambiental difuso no Brasil é objetiva (não há necessidade de comprovação de dolo ou de culpa). Basta a ação ou omissão e o nexo causal (Lei 6938/81, artigo 14, § 1º). O entendimento consagrado é pela adoção da teoria do risco integral, sem admissão das excludentes de caso fortuito, força maior, e independente de dolo ou culpa.

No Brasil, da mesma forma, os conceitos de poluidor direto e indireto para fins de danosidade ambiental difusa também já estão contextualizados e hábeis aos confrontos sobre mudanças climáticas. Ambos já são, em si, holísticos e sistêmicos, e aderem de modo profícuo com a noção de poluição que contempla a alteração de funcionalidade do sistema climático promovida pelos gases de efeito estufa.

Quanto aos potenciais réus destas demandas, a jurisprudência do STJ é enaltecida pela amplitude com que a legislação brasileira trata os sujeitos responsáveis pelo dano ambiental, por meio da noção de poluidor adotada no artigo 3º, IV, da Lei 6.938/1981, segundo o qual poluidor é a “pessoa física ou jurídica, de direito público ou

¹⁰⁹¹ BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial Resp nº 1.616.027/SP**, 2ª Turma. Recorrente: Sabesp Companhia de Saneamento Básico do estado de São Paulo. Recorrido: Ministério Público Federal e União. Relator: Min. Herman Benjamin. 14 de março de 2017. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?termo=1616027&aplicacao=processos.ea&tipoPesquisa=tipoPesquisaGenerica&chkordem=DESC&chkMorto=MORTO>. Acesso em: 07 dez. 2022.

privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental”. O Ministro Herman Benjamin, ao tratar do conceito de poluidor, há muito reconhece¹⁰⁹² que o vocábulo é amplo, incluindo aqueles que diretamente causam o dano, e também aqueles que dão uma contribuição indireta, situação dos bancos e dos órgãos públicos licenciadores, dentre outros.

A atividade dos poluidores indiretos, se reconhece, não é a causa direta do dano, mas para ele contribui, na medida em que cria condições para o evento poluidor. E reside justamente nessa contribuição (pela ação ou pela omissão) que se verifica o nexo de causalidade entre o poluidor indireto e o risco de sobrevinda do dano climático futuro.

Em matéria de responsabilidade pelo dano ambiental no Brasil, havendo mais de um causador do dano ambiental — direto ou indireto —, todos são considerados, portanto, solidariamente responsáveis pelo dano, nos termos do artigo 942 do Código Civil, podendo se ajuizar a demanda indistintamente em face de um, de alguns ou de todos.

Na fórmula empregada pelo STJ, que ficou célebre em julgado relatado pelo Ministro Herman Benjamin, sob a ótica do nexo de causalidade, para fins de responsabilização civil pelo dano ambiental difuso, “equiparam-se quem faz, quem não faz quando deveria fazer, quem deixa fazer, quem não se importa que façam, quem financia para que façam, e quem se beneficia quando outros fazem”. É dizer, a responsabilidade pelo dano ambiental (e igualmente pelo dano climático) é solidária, sendo facultativo o litisconsórcio¹⁰⁹³.

¹⁰⁹² BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcelos. Responsabilidade pelo dano ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, ano 3, n. 9, p. 37, jan./mar. 1998.

¹⁰⁹³ Nesse sentido: BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no agravo em recurso especial AgRg no AREsp nº 224.572/MS**. Segunda Turma. Agravante: Rádio Clube. Agravado: Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul. Relator: Ministro Humberto Martins, 18 de junho de 2013. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201201848141&dt_publicacao=11/10/2013. Acesso em: 04 out. 2022; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº 880.160/RJ**. Segunda Turma. Recorrente: Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. Recorrido: Usina Sapucaia AS. Relator: Ministro Mauro Campbell Marques. 5 de maio de 2010. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=200601828667&dt_publicacao=27/05/2010. Acesso em: 04 out. 2022. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº 771.619/RR**. Primeira Turma. Recorrente: Ministério Público do Estado de Roraima. Recorrido: Estado de Roraima. Relatora: Ministra Denise Arruda. 16 de dezembro de 2008. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=200501284577&dt_publicacao=11/02/2009. Acesso em: 04 out. 2022. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **AgInt no AREsp n. 839.492/SP**. Segunda Turma. Agravante :Claudio Steiner. Agravado: Ministério Público do Estado de São Paulo. Interesse: Município de São Sebastião. Relator: Min. Herman Benjamin. 15 de dezembro de 2016. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=20160004553&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 04 out. 2022.

Quanto aos agentes públicos, o Superior Tribunal de Justiça firmou o entendimento de que todos os entes federados têm o dever de fiscalizar e preservar o meio ambiente e combater a poluição (Constituição Federal, art. 23, VI, e art. 3º da Lei 6.938/1981), podendo sua omissão ser interpretada como causa indireta do dano (poluidor indireto), o que enseja sua responsabilidade objetiva¹⁰⁹⁴. É a própria lei brasileira faz com que a contribuição dada para o dano seja considerada uma de suas causas, constituindo assim o nexo de causalidade necessário à responsabilização civil do poluidor indireto.

Sobre a possibilidade, ademais, de incidência da responsabilidade às instituições financeiras pelo dano ambiental (e, portanto, ao dano climático e seu efeito cumulativo ora em pleno curso) decorrente das atividades por elas financiadas, ressalta Álvaro Mirra que a responsabilidade pelo dano ambiental na legislação brasileira decorre, em termos gerais, do art. 12 da Lei n. 6.938/1981 e, sobretudo, do disposto no seu art. 3º, IV, que trata da noção de poluidor, sendo que o financiador se enquadraria na categoria de poluidor indireto¹⁰⁹⁵.

Esclarece Álvaro Mirra:

Presente o dano ambiental resultante da atividade financiada, emerge, por força da lei, independentemente de qualquer outro requisito ou de qualquer outra condição, o dever de reparar das instituições que financiaram o empreendimento degradador, na qualidade de poluidoras indiretas. Tal se dá, nunca é demais insistir, em virtude da ampliação do espectro de sujeitos responsáveis pelo dano ambiental,

¹⁰⁹⁴ Nesse sentido: BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no recurso especial AgRg no REsp nº 1.286.142/SC**. Segunda Turma. Agravante: Superintendência de Seguros Privados. Agravado: Ministério Público Federal. Interesse: Cleber Jacuá. Relator: Ministro Mauro Campbell Marques. 21 de fevereiro de 2013. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201102422132&dt_publicacao=28/02/2013. Acesso em: 04 out. 2022; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no agravo de instrumento AgRg no Ag nº 822.764 / MG**. Primeira Turma. Relator: Ministro José Delgado. 05 de junho de 2007. Disponível em: <https://scon.stj.jus.br/SCON/pesquisar.jsp>. Acesso em: 04 out. 2022; BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº 604.725/PR**. Segunda Turma. Recorrente: Estado do Paraná. Recorrido: Ministério Público Federal. Interessado: Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Relator: Ministro Castro Meira. 21 de junho de 2005. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=200301954005&dt_publicacao=22/08/2005. Acesso em: 04 out. 2022. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo em recurso especial AREsp n. 1.678.232/SP**. Segunda Turma. Agravante: Estado de São Paulo e outros. Agravado: Ministério Público do Estado de São Paulo. Interessado: Aloysio Duarte da Silva e outros. Relator: Ministro Herman Benjamin. 6 de abril de 2021. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=202000590624&dt_publicacao=16/08/2021. Acesso em: 04 out. 2022.

¹⁰⁹⁵ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Responsabilidade civil ambiental e a jurisprudência do STJ. **TJSP – Cadernos Jurídicos**, São Paulo, ano 20, n. 48, p. 47-71, mar./abr. 2019. Disponível em: <https://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/CadernosJuridicos/48.03%20valerymirra.pdf?d=636970733448306078>. Acesso em: 31 jan. 2021.

trazido pela CF e pela LPNMA, bastando para o estabelecimento do nexu causal, nesses casos, como visto, o simples fato do financiamento pelas instituições financeiras das atividades causadoras de degradação ambiental. É, sem dúvida, o que se extrai da orientação firmada pelo STJ.¹⁰⁹⁶

Conforme agora detalham muitas regulações no âmbito do sistema financeiro, revisadas anteriormente, já existe um padrão de conformidade comportamental esperado. Haverá quebra dos deveres constitucionais e legais, assim como quebra da conduta regulada que estabelece as posturas exigíveis do financiador. A conformação do descumprimento normativo a configurar a condição de poluidor indireto demanda um conjunto de aspectos de quebra da conduta normativa esperada e regulada, com previsão de atuação responsável a evitar situações de lesividade.

Logo, todos os atores-chaves trabalhados nos itens pretéritos deste artigo, por conseguinte, podem em tese figurar na condição de réus das demandas climáticas que lhes exijam comportamentos compatíveis com a demanda científica posta de mitigação de emissões.

Quanto ao nexu causal a ser aferido nas ações de responsabilidade civil preventivas e precaucionais ao dano climático futuro, por fim, algumas ponderações se fazem relevantes.

Por evidente, é possível e não se descarta que outras forças reconhecidas pela informação científica como exógenas ao funcionamento do sistema climático venham a se materializar a qualquer momento, e que, em razão delas, sejam alçados os pontos de não retorno do sistema climático. Os pontos de inflexão podem ser atingidos em razão de outros fatores, para além das emissões de gases de efeito estufa e supressões de sumidouros. Sim, a possibilidade de que outra força se manifeste nunca pode ser em absoluto descartada, e ela se situa no terreno do imponderável.

Erupções vulcânicas duradouras, meteoros de dimensões expressivas atingindo a superfície da Terra, nenhuma destas intercorrências pode ser conscientemente descartada de vir a ocorrer nos anos vindouros. Algumas delas

¹⁰⁹⁶ MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Responsabilidade civil ambiental e a jurisprudência do STJ. **TJSP – Cadernos Jurídicos**, São Paulo, ano 20, n. 48, p. 47-71, mar./abr. 2019. Disponível em: <https://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/CadernosJuridicos/48.03%20valerymirra.pdf?d=636970733448306078>. Acesso em: 31 jan. 2021.

foram, inclusive, comprovadamente as principais responsáveis por extinções em massa de seres da biosfera anteriormente.

Todavia, afirma a ciência das mudanças climáticas que a forçante antropogênica, materializada pela emissão de gases de efeito estufa, é uma forçante capaz, por si só (mesmo que nenhum destes outros eventos exógenos ocorra), de causar o alcance dos pontos de inflexão do sistema climático, desencadeando o dano irreversível. Ela é uma causa hábil, portanto, e reconhecida como linearmente responsável por conseguir provocar este resultado lesivo catastrófico.

E este é, percebe-se, o nexa causal, por si só, hábil ao dano climático futuro. O dano climático futuro restará consumado se forem descumpridos os compromissos científicos prescritos de redução de emissões. Cumprir e exigir o cumprimento do calendário de mitigação é simplesmente a melhor e mais eficaz chance de se evitar, por conseguinte, que a causa da extinção humana futura sejam as mudanças climáticas antropogênicas.

Ainda que o dano climático futuro seja um dano cumulativo, ele resultará de um somatório de decisões, públicas e privadas, e reporta a informação científica a elevada probabilidade de que sua materialização será o resultado deste somatório. Todos os agentes referidos neste capítulo, a partir de suas decisões (comissivas ou omissivas¹⁰⁹⁷) são, portanto, os responsáveis por coletivamente e de modo cooperativo evitarem a sobrevivência do dano climático futuro.

Nesse sentido, o nexa causal a ser buscado entre cada ação ou omissão eventualmente colocada à apreciação judicial demandará considerar que o dano climático futuro é uma modalidade de dano ambiental difuso de ínsita causalidade complexa¹⁰⁹⁸. Todavia, diferentemente do que se possa supor como complexidade

¹⁰⁹⁷ O Estado é solidário, objetiva e ilimitadamente responsável, nos termos do art. 14, § 1º, da Lei n. 6.938/1981, por danos ambientais decorrentes da omissão do seu dever de controlar e fiscalizar, nos casos em que contribua, direta ou indiretamente, tanto para a degradação ambiental em si mesma, como para o seu agravamento, consolidação ou perpetuação. BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo em recurso especial AREsp nº 1.756.656-SP**. Segunda Turma. Agravante: Ministério Público do Estado de São Paulo. Agravado: Município de Bertioga. Interessados: Barbara Ferreira Chagas Euclides e Edmilson Rodrigues Ferreira. Relator: Min. Francisco Falcão. 18 de outubro de 2022. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=202002330000&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 7 jan. 2023.

¹⁰⁹⁸ Sobre a causalidade complexa na responsabilidade civil em matéria de dano ambiental, confira-se: LEITE, José Rubens Morato; CARVALHO, Délton Winter de. O nexa de causalidade na responsabilidade por danos ambientais. **Revista de Direito Ambiental (RDA)**, São Paulo, n. 47, p. 76-95, jul./set. 2007

intransponível¹⁰⁹⁹, reporta a ciência sobre mudanças climáticas a clareza quanto à linearidade da relação causa e efeito necessária aos pressupostos de imputação. E esta certeza ora descontrói qualquer pretensão de se lançar uso da complexidade como óbice à responsabilização.

Aclara a informação científica que o dano climático futuro tem nexos causais conhecidos. Ele será o somatório de ações individuais que, cada uma em sua parcela de contribuição, darão, ao se somarem, causa a um quadro de descontrole no aquecimento do sistema climático. Não há dúvidas científicas, aliás, quanto às fontes causais passíveis de gerarem este quadro de dano irreversível. Há, ao revés, certeza de que foram as emissões de gases de efeito estufa e as supressões indevidas de sumidouros de carbono que causaram o quadro deletério atual, e que são também elas hábeis a produzirem o resultado lesivo futuro.

Reconhece-se, por evidente, que nenhum agente sozinho causará o dano climático futuro. Sobre isso igualmente há certeza científica. Sabe-se, contudo, que a soma das emissões e supressões de sumidouros é uma fonte causal que, por si só, é altamente provável de viabilizar o alcance do quadro de dano futuro irreversível. Nenhuma emissão, por conseguinte, é insignificante porque todas contribuem ao somatório do orçamento remanescente de emissões prescrito no plano científico. Reconhece-se, ademais, que manter o cumprimento deste orçamento é a mais eficaz alternativa para viabilizar a contenção do ritmo do aquecimento do sistema climático.

Logo, ao se perpassar a evolução teórica em matéria de nexos causais ao dano ambiental difuso, gênero do qual o dano climático é espécie, igualmente percebe-se a desnecessidade de qualquer refundação doutrinária ou jurisprudencial para que se possa considerar os agentes referidos no curso deste capítulo como imputáveis objetivamente em deveres preventivos e precaucionais específicos em juízo. Existe, em matéria de dano climático futuro, conhecimento suficiente quanto à altíssima probabilidade de que as emissões e supressões de sumidouros causem o resultado lesivo de alcance de um padrão de aquecimento descontrolado do sistema climático¹¹⁰⁰. A confirmação do nexos causal em juízo,

¹⁰⁹⁹ STEIGLEDER, Annelise. Considerações sobre o nexos de causalidade na responsabilidade civil por danos ao meio ambiente. **Revista de Direito Ambiental (RDA)**, São Paulo, n. 32, out./dez. 2003.

¹¹⁰⁰ Conforme aponta José Joaquim Gomes Canotilho: "Só existe responsabilidade civil se houver provada a existência de uma relação de causa-efeito entre o fato e o dano. Esta relação de causalidade não tem que ser determinística, como uma relação mecânica, mas deve ser uma

portanto, dá-se pela convicção de que existe uma probabilidade determinante ou considerável entre a conduta posta à apreciação (em seu contributo ao somatório das emissões) e o aumento do risco de consumação do resultado lesivo¹¹⁰¹. Logo, assim como a solidariedade na reparação do dano ambiental difuso é posta no plano doutrinário e pela jurisprudência pátria, o que se sustenta nesta escrita é que solidariedade em evitar a ocorrência do dano climático futuro é igualmente passível de reconhecimento e atribuição em juízo.

Em suma, e diante de tudo que aqui se reprisa, entende-se que a leitura doutrinária e jurisprudencial vigente no Brasil em matéria de dano ambiental é aderente à incidência em concreto da responsabilidade civil pelo dano climático futuro. O dano climático futuro é uma modalidade específica de dano ambiental difuso, e ele atende aos pressupostos que conformam a danosidade prospectiva: risco, magnitude e irreversibilidade.

É evidente que o regime da responsabilidade civil não se mostra como único ferramental jurídico disponível ao trato em juízo das demandas de mitigação de emissões de gases de efeito estufa. A própria responsabilidade civil convive, no sistema brasileiro, com as responsabilidades administrativa e criminal em matéria ambiental, e ambas sabidamente podem ser manuseadas acaso presentes seus pressupostos. O que se buscou demonstrar é, tão somente, o potencial do instituto da responsabilidade civil ambiental como hábil a se ver incidir em concreto nas demandas direcionadas em se evitar a sobrevivência de um quadro de aquecimento irreversível do sistema climático, prescrito como materializador do risco¹¹⁰² de extinção humana.

Em desfecho, consigna-se que a síntese conclusiva deste capítulo é posta de modo direto na conclusão da escrita.

causalidade probabilística. Considera-se que um determinado fato foi a causa de um determinado dano se, de acordo com as regras da experiência normal, aquele tipo de fatos for adequado a causar aquele tipo de danos". CANOTILHO, José Joaquim Gomes (coord.). **Introdução ao direito do ambiente**. Lisboa: Universidade Aberta, 1998. p. 142.

¹¹⁰¹ PERALES, Carlos Miguel. **La responsabilidad civil por daños ao medio ambiente**. Madrid: Civitas, 1994.

¹¹⁰² "Riscos não se esgotam, contudo, em efeitos e danos já ocorridos. Neles, exprime-se sobretudo um componente futuro. Este baseia-se em parte na extensão futura dos danos atualmente previsíveis e em parte numa perda geral da confiança ou num suposto "amplificador de risco". Riscos têm, portanto, fundamentalmente que ver com antecipação, com destruições que ainda não ocorreram, mas que são iminentes, e que, justamente nesse sentido, já são reais hoje". BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. Traduzido por Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2016. p. 39-40.

5 CONCLUSÃO

O Direito das Mudanças Climáticas, em diálogo aberto e permanente com os demais ramos jurídicos, é o *locus* responsável por estruturar as respostas que o sistema Direito compreende como adequadas ao fenômeno das mudanças climáticas antropogênicas. Assim como os demais sistemas sociais que, em contínua interação comunicativa e de implicações recíprocas, deve também o Direito estar vocacionado a assimilar e a traduzir juridicamente a realidade fática deste fenômeno, e nisso ser lúcido o suficiente para incorporar todas as especificidades que esta tradução lhe impõe.

Na base de concepção desta tese, observou-se que, muito embora já tenha se estruturado um regime jurídico multidimensional afeto às mudanças climáticas, sendo notório o incremento tanto da produção doutrinária quanto de formas de acionamento de instâncias jurídicas decisórias, ainda persistiam lacunas de compreensão quanto a conceitos reputados fundamentais ao que se entende como um trato jurídico adequado sobre a temática.

A primeira constatação desta escrita é de que havia uma carência de produção teórica que se dispusesse a responder a primeira e fulcral definição ao campo jurídico relacionado às mudanças climáticas. Era preciso fixar o que seria uma resposta de fato conformadora à problemática do tema, considerada a partir de uma racionalidade jurídica que fosse deferente ao conteúdo da informação científica, sem fragmentá-la ou tampouco deturpá-la em seus conceitos. Nisso, a identificação do objeto de proteção jurídica foi posta como fundamental, porque permite aclarar justamente onde reside o sentido de uma tutela que projeta direitos e deveres relacionados ao enfrentamento tanto das causas como das consequências das mudanças climáticas.

No curso do primeiro capítulo, portanto, descortinou-se o bem elegido à proteção jurídica pelo Direito das Mudanças Climáticas, em todas as esferas de normatização que orbitam sobre a matéria. Apurou-se que ele se situa na proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações humanas.

A escrita descreveu que a transposição jurídica já procedida no curso das últimas três décadas, no âmbito das normatizações vigentes, foi fidedigna e respeitosa, desde seu advento, ao conteúdo da informação científica posta. Ao se definir na proteção do sistema climático para as presentes e futuras gerações humanas o foco precípua de tutela pelo sistema Direito, houve endosso e respeito à

informação elementar constante no sumo científico. Assimilou a transposição jurídica em seu objetivo de proteção sufragado a consciência de que a espécie humana, tanto as gerações atuais quanto futuras, dependem como verdadeira condição existencial de um modo, perfil e tipo de funcionamento do sistema climático para seguir habitando a Terra. A proteção perene da funcionalidade do sistema climático para a humanidade consagra, em si mesma, portanto, o mais fundamental e genuíno direito humano de todos: o direito de existir.

A tese endossa que há uma verdadeira falha de incompreensão comunicativa quando se relaciona o enfrentamento das mudanças climáticas como uma premissa de que “não existe um planeta B”. Conforme reporta o sumo científico de modo robusto, o sistema climático do planeta, a junção interativa entre atmosfera, oceanos, criosfera, superfície terrestre e biosfera é, em si mesma, uma integralidade totalmente capaz de seguir recebendo a perturbação antropogênica materializada pelas emissões de gases de efeito estufa. O sistema climático pode passar por um período de alterações abruptas e não lineares em razão do incremento desta perturbação em curso, até que se reestabeleça em outro modo de funcionamento, distinto do atual. E ele sempre seguirá existindo.

O que reporta o sumo da informação científica sobre mudanças climáticas é a afirmação certa de que o que não existe é “uma humanidade B”. O aporte conclusivo ao primeiro capítulo, nesse sentido, pontua que o Direito das Mudanças Climáticas é o ramo jurídico que se estrutura para o fim, primeiro e último, de assegurar que se mantenha uma compatibilidade entre o modo de funcionamento do sistema climático, e a existência perene da espécie humana. Em face disso, viu-se corretamente ser juridicizado um *standard* de proteção do sistema climático, e este foi devidamente apostado na assertiva de proteção do sistema para as presentes e futuras gerações humanas.

Ao se perpassar, no curso do primeiro capítulo, todas as esferas de normatização que projetam direitos e deveres sobre a temática, viu-se a confirmação de uma tradução jurídica correta da delicada equação e vínculo de dependência da humanidade a um determinado modo de funcionalidade do sistema climático. Este perpassar igualmente confirma que a epistemologia do Direito das Mudanças Climáticas é de cunho antropocêntrico alargado, e que a rigor se prescinde de qualquer viragem jurídica e interpretativa que ruma a um modelo de pensamento de

índole ecocêntrica como premissa para a afirmação de um resguardo jurídico escoreito ao tema.

Este modelo, sustenta a tese, seria em si mesmo paradoxal e contraditório, na medida em que reporta a ciência que o sistema climático da Terra seguirá existindo não importa o quanto seja perturbado pelo aumento das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. Há certeza, ao revés, de que é a espécie humana, juntamente com muitas outras espécies da biosfera, aquela que corre o risco de deixar de existir por não possuir capacidade de adaptação reputada como compatível com um sistema climático em modo de aquecimento descontrolado.

Também o primeiro capítulo reforçou a compreensão de que os distintos regimes jurídicos que atuam sobre o tema endossam que a proteção climática necessariamente deve acompanhar, no plano jurídico, a evolução do grau de conhecimento científico que a subsidia paulatinamente. Sempre se há de exigir uma confrontação entre o conteúdo normativo posto e a realidade reportada pelo sumo científico. Isto, reforçou a escrita, é válido desde a Convenção-Quadro das Nações Unidas de 1992, seus princípios e a evolução observada no regime até o vigente Acordo de Paris, assim como é válido para os termos do arcabouço normativo pátrio em todas as esferas de produção normativa correspondentes.

Detalhou-se, em exame minudente dos princípios postos ao trato do tema pelo regime jurídico internacional, o que significa esta demanda de atualização do conteúdo e olhar jurídico respeitoso à evolução contínua do conhecimento científico sobre as mudanças climáticas.

Nesse sentido, ao mesmo tempo em que se confirmou ter havido a decodificação precisa na eleição do bem jurídico em distintos níveis de normatização postos, o capítulo igualmente buscou denunciar as evidentes lacunas de implementação dos intentos normativos propostos, assim como as exigências de incorporação no campo normativo dos avanços científicos apresentados.

Reforçou-se que, no momento atual, é preciso densificar e cumprir o arcabouço normativo vigente, vedando-se que a proteção ao sistema climático redunde em mera aspiração programática. Isto, segundo aposto na escrita, demanda o respeito inafastável à demanda de mitigação de emissões posta, como premissa e condição de possibilidade à manutenção de um patamar de funcionalidade do sistema climático prescrito como imprescindível à espécie humana. Apenas se houver o cumprimento da demanda mitigatória atualmente exigida é que se pode considerar possível a

desaceleração do ritmo de aquecimento do sistema climático já em curso. Descumprir a exigência de redução de emissões, segundo sustenta a escrita, é ofertar uma proteção insuficiente ao bem jurídico.

Demanda o regime jurídico perpassado pela escrita, de modo concomitante, que se assegurem condições de adaptação à humanidade aos efeitos das mudanças em curso, e que igualmente se proporcione, na trajetória necessária ao cumprimento da demanda de mitigação prescrita, a promoção de transições para modelos de produção e de consumo menos emissores de modo respeitoso a todos os demais direitos fundamentais já reconhecidos. Consagra-se, neste sentido, a tríade de direitos humanos fundamentais em matéria de mudanças climáticas antropogênicas: mitigação, adaptação e transição justa.

O segundo e o terceiro capítulos da escrita, por sua vez, dedicaram-se em delimitar uma segunda noção jurídica considerada ainda carente de devida explanação teórica pelo Direito das Mudanças Climáticas: o dano climático.

Pontuou-se como consequência indelével da condição do resguardo intergeracional ao sistema climático ser o bem jurídico objeto de proteção pelas distintas dimensões que normatizam o tema das mudanças climáticas antropogênicas, a exigência de uma observação quanto à construção da noção de violação ou ameaça de violação a este bem jurídico. É dizer, sustenta-se na escrita ser igualmente fundamental uma definição sobre como se deveria compreender o conceito de danosidade climática enquanto perturbação intolerável da funcionalidade do sistema climático.

A pesquisa, para tanto, elucidou que a autonomia e independência jurídicas (teórica, normativa e de incidência na apreciação judicial) já seria uma realidade ao trato do dano ambiental de modo geral. Perante a comunidade jurídica, reportou-se cediço haver o reconhecimento de que a afetação intolerável a elementos e interações do ambiente em si mesmo, independente de lesões pessoais ou patrimoniais individualizáveis, é igualmente considerada juridicamente como um dano, e que este dano igualmente recebe resguardo e tutela jurídicas apropriadas.

O capítulo então sustentou que similar autonomia demandava afirmação jurídica apropriada ao contexto de análise da potencial mácula deletéria ao funcionamento do bem jurídico sistema climático. Ponderou-se que tanto esta autonomia estava descrita normativamente na norma fundacional internacional de

1992, reprisada com idêntica semântica pela norma federal pátria, quanto ela já era observada na apreciação de casos concretos em juízo, referidos pela escrita.

Desvelou-se, contudo, as razões pelas quais o dano climático teria que ser compreendido juridicamente como uma espécie muito particular e específica de dano ambiental. Estas especificidades tornam, como sustenta a escrita, juridicamente equivocado considerar como expressões sinônimas o dano climático e o dano ambiental. Apontou-se que o dano ambiental é continente do qual o dano climático é conteúdo.

O dano ambiental, ainda que possa alçar uma condição de dano planetário, é reconhecido como um dano juridicamente fragmentável. Afirmou-se que o sistema climático, por sua vez, é um bem jurídico ontologicamente planetário. Não se poderia, portanto, juridicamente pretender fracioná-lo, desrespeitando o sumo da informação científica que afirma sua condição de totalidade e de integralidade. Não existe, como reforçou a escrita, o sistema climático nacional, o sistema climático estadual ou municipal. O Direito, portanto, apenas estaria sendo respeitoso ao conteúdo da informação científica acaso endossasse a descrição científica da noção de sistema climático. Reforçou a escrita que assim foi feito, e que o sistema climático foi conceituado pelo Direito de modo idêntico ao sumo científico no conceito apostado pela Convenção-Quadro em 1992.

A unicidade do sistema climático, detalhou a pesquisa, é comprovável pelo trânsito livre de fronteiras entre as emissões de gases de efeito estufa, assim como pela referência planetária ao estabelecimento e apresentação dos níveis de concentrações dos gases de efeito estufa na atmosfera, e também pelo aumento médio da temperatura de superfície, que sopesa os diferentes aumentos ou reduções em áreas terrestres e oceânicas. Reforçou-se que uma segunda marca distintiva à noção de dano ao sistema climático estaria na identificação, agora conhecida e precisa, da fonte causal responsável pelo abalo verificado em toda a funcionalidade do sistema. Ainda que esta fonte única fosse divisível em parcelas de contribuições individuais, detalhou-se a certeza científica de que apenas um fato gerador causara o aquecimento do sistema climático já observado: as emissões antrópicas de gases de efeito estufa.

Logo, diferentemente do gênero amplo dos danos ambientais, que são reconhecidamente causados pelas mais distintas ações antrópicas, consignou-se que

o dano climático (espécie diferenciada de dano ambiental) possui uma única fonte e modalidade causal humana já desvelada.

Ainda uma terceira marca distintiva à singularidade do dano climático foi explanada. A partir da certeza de que os gases de efeito estufa causam diretamente o aquecimento, como um todo, do sistema climático, reporta a ciência tal aquecimento é hábil a alterar todo o modo de funcionamento interativo entre os elementos do sistema. Esta alteração causa, indiretamente, malefícios ao bem-estar humano e aos sistemas socioeconômicos. Haveria, por conseguinte, a consideração dos gases como agentes poluentes que causam diretamente efeitos deletérios à funcionalidade do sistema climático e indiretamente perturba de modo adverso outros bens jurídicos. Observou-se que a própria leitura normativa e de incidência em concreto no Brasil quanto ao tema, no trato do dano ambiental, já era em si igualmente receptiva ao alargamento da noção de poluição, e que esta amplitude contempla por evidente os gases de efeito estufa.

Salientou-se, em seguimento, que assim como a construção de sentido conceitual ao dano ambiental resultava de uma tradução jurídica do que fora demonstrado pela informação científica, esta construção conceitual também seria válida ao dano climático.

Os elementos normativos que orientariam as bases de sua compreensão foram buscados pela pesquisa diretamente na norma fundacional aposta na Convenção-Quadro de 1992. Ressaltou-se que estes elementos guardam similaridades, inclusive, com outras referências normativas que auxiliam em parâmetros para definição do grau de perturbação humana que é significativo o suficiente para ser juridicamente reputado como danoso. No caso da norma aposta pela Convenção-Quadro, detalhou-se que ela teria elencado de modo específico o sistema climático como bem a ser protegido, devendo-se assegurar um controle sobre o nível de concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, permitindo a manutenção da capacidade e aptidão natural do sistema em assimilar a perturbação de forma autônoma, e garantindo-se que a produção de alimentos à humanidade e o prosseguimento de seu desenvolvimento não estivessem ameaçados.

Na parte central do segundo capítulo avançou-se na análise para então se evidenciar que todos os pressupostos hábeis à indicação de materialidade do dano climático estavam, na realidade atual, consumados. O sumo da informação científica reportada indicava robustamente que efeitos deletérios teriam sido observados em

todos os componentes naturais do sistema climático. Em acréscimo, também a informação científica era robusta em indicar que a barreira e limite de tolerabilidade do sistema climático em persistir recebendo a perturbação antropogênica havia sido superada, na medida em que se indicava, ao menos desde o final de 2018, a demanda urgente de implemento de mecanismos artificiais em auxílio à remoção dos gases de efeito estufa da atmosfera. Reporta, em complemento, o conteúdo científico que tanto a produção de alimentos quanto o prosseguimento do desenvolvimento humano já estão seriamente ameaçados.

O dano climático atual foi detalhado pela escrita como materializado, sendo um dano transindividual e cumulativo. Em sequência, aclarou-se a certeza científica que repousa sobre a causa e origem responsável por este dano. Ela é perfeitamente conhecida. Consignou-se o contributo fundamental da ciência de atribuição de mudanças climática neste particular, explicando-se em que consiste este ramo de pesquisa científica, sua evolução no curso do tempo, e seu grau de consenso atual.

A tese reforça que o dano climático é um dano único, que deve ser considerado como um dano de dimensão integral e planetária. A escrita consigna que este dano se materializou a partir do contributo de ações antrópicas individuais ocorridas no curso do tempo, consubstanciadas em ações e omissões, de agentes públicos e privados ao redor do mundo, as quais resultaram no acréscimo de gases de efeito estufa na atmosfera aos patamares atuais. Em refinamento sobre os contributos individualizáveis ao dano climático, aclarou-se em que consistem as pesquisas da ciência de atribuição de fontes emissoras, o grau de acurácia técnica das mesmas no momento presente, e seu potencial contributo ao deslinde de demandas de responsabilização jurídica em face de agentes emissores.

Foram então abordados os caminhos já percorridos no âmbito de demandas que, em distintas Cortes ao redor mundo, aportaram e seguem aportando postulações vindicando possíveis parcelas de responsabilização pelo quadro danoso atual, baseadas em condutas pretéritas de agentes públicos e privados que se indicam contribuintes ao cenário atual deflagrado.

No Brasil, inclusive, reportou-se que estão atualmente em desenvolvimento movimentos de delimitação de balizamentos a contributos individuais para o dano climático, sendo narradas iniciativas em curso pelo Conselho Nacional de Justiça e pelo Conselho Nacional do Ministério Público. Estes balizamentos reforçam o argumento central posto no capítulo, e isto em sua dupla conotação. Tanto endossam

que o dano climático é um dano único, integral e resultante do somatório cumulativo de parcelas de emissões ocorridas, quanto acordam que o mesmo é compatível com possibilidades concretas de aferição de seus contribuintes individuais.

A possibilidade, por conseguinte, de juridicamente se responsabilizarem parcelas individuais que se somam ao quadro de dano climático é defendida pela escrita. Em acréscimo, reforça-se que esta possibilidade é válida tanto para as contribuições em emissões pretéritas, que causaram o dano atual, quanto sobremaneira será pertinente à individualização de contributos futuros ao efeito cumulativo e sinérgico ao dano climático em curso.

Em seguimento, conquanto não fosse o objeto central da pesquisa empreendida, reputou-se importante apartar o dano climático, nominado como dano direto, da ampla miríade de danos indiretamente relacionados ao aquecimento do sistema climático. Por conseguinte, na parte final do capítulo 2 foram tecidas considerações sobre os chamados danos climáticos indiretos, nominados pelo regime jurídico internacional como “perdas e danos” associados às mudanças climáticas. Esclareceu-se que estes são danos que possuem temporalidade não necessariamente vinculada ao dano climático direto, e que possuem redobradas dificuldades no que respeita ao aclaramento escorreito de suas cadeias causais. Ponderou-se que estes danos demandam análises múltiplas e complexas, e que alguns ramos de pesquisas e ciências de atribuição, como a atribuição de eventos climáticos extremos e a atribuição de impactos, potencialmente são hábeis a auxiliarem neste propósito.

Reforçou-se que o acionamento judicial sobre as perdas e danos climáticos, impulsionado seja pelo incremento de sua ocorrência, seja pela notória e persistente inefetividade das tratativas voluntárias do regime jurídico internacional, podem impulsionar tratamentos díspares entre os agentes apontados como responsáveis. Em contrapartida, pontuou-se que estas demandas não deixam de cumprir com o desiderato de se buscar em juízo, legitimamente, o alcance de pretensões de justiça climática. Observou-se que estas ações tendem a se incrementar doravante, de modo que uma pesquisa subsequente a esta escrita irá se dedicar em depurar de modo apropriado as formas de equacionamento jurídico compreendidas como possíveis aos danos climáticos indiretos, que levem em consideração a necessidade de diálogo entre o Direito das Mudanças Climáticas e outros ramos ou institutos jurídicos, notadamente o Direito dos Desastres e o instituto da responsabilidade civil.

O derradeiro capítulo da tese se dedicou ao elemento jurídico que se considera fundamental ao trato do tema doravante. Nele se definiu como se deve compreender o efeito cumulativo ao dano climático ora em andamento. Esta definição é igualmente considerada essencial, para que se habilite o sistema Direito a projetar deveres jurídicos, sejam eles de ordem preventiva objetiva, sejam, como aclara a escrita, de incidência precaucional extraordinária.

Para se compreender exatamente o que se deve considerar como efeito cumulativo ao dano climático em curso, foi preciso prestar, como sempre, deferência ao sumo científico. Esta busca de referência não deixa dúvidas, como se procurou apontar na descrição científica, sobre quais sejam aos possíveis prognósticos esperados doravante para a funcionalidade do sistema climático.

Detalhou-se, desde a origem dos estudos científicos sobre as mudanças climáticas, a evolução observada nos conceitos elementares de mudanças abruptas, limiares climáticos e pontos de inflexão. Este regresso evolutivo do sumo científico, percorrido na parte inicial pelo capítulo, confirmou o reporte de que o sistema climático possui dois modos de funcionamento conhecidos. Um modo e perfil comportamental linear e sujeito a alterações graduais, ainda que contínuas. E este modo de comportamento, cujas mudanças climáticas sucedem em ritmo e padrão lineares e graduais, é o modo prescrito cientificamente como compatível com a habitabilidade da espécie humana. Um segundo padrão comportamental do sistema científico, igualmente reportado, é de perfil abrupto e não linear, operando-se alterações significativas em elementos do sistema em lapso temporal severamente exíguo.

A pesquisa buscou então aclarar os conceitos científicos chaves para auxiliarem a compreensão destes prognósticos considerados, identificando-se a noção de risco e de risco climático os elementos necessários de ligação. Pormenorizou-se como estes conceitos foram trabalhados nos ciclos de avaliação científica, e se identificou e nominou onde se situa o risco climático por excelência.

Sustenta a tese que o risco climático por excelência é o risco descrito pelo sumo científico de que, uma vez alçados os elementos de inflexão identificados no sistema climático, se ver cruzado o liminar crítico que altera a dinâmica e modo de funcionamento do mesmo. E isto porque reforça a informação científica que esta condição implica mudanças climáticas descontroladas. São mudanças que se auto perpetuam, independentemente da cessação por completo da forçante antrópica.

Identificou a pesquisa, portanto, no momento de alcance desta condição de irreversibilidade a conformação da noção jurídica de dano climático futuro. A irreversibilidade indicada como a mudança no modo de funcionamento do sistema climático, uma vez reportada pelo sumo científico, foi indicada como materializadora da consumação do dano climático futuro.

A escrita aclara, em sequência, que este risco identificado pelo sumo científico como o risco de alcance de mudanças climáticas abruptas já não pode sequer ser considerado mais como um risco abstrato, como há algumas décadas atrás seria. Até o início dos anos 2000, as margens de probabilidades incertas sobre este risco ainda se fariam presentes.

Ao revés, em 2023, há certeza científica de que uma vez não cumprida a demanda prescrita de mitigação das emissões, serão alçados cada vez mais pontos de inflexão nos elementos eixos que regulam o modo de comportamento do sistema climático. O risco, portanto, de se colocar o ritmo de aquecimento do sistema climático em padrão não linear e sim caótico é agora um risco concreto identificado pela informação científica.

Logo, sustenta a tese que as todas as medidas adotadas para reduzir o quantitativo líquido de emissões de gases de efeito estufa, assim como medidas que minimizam as perdas de sumidouros (terrestres e oceânicos) são condutas que atingem diretamente a causa conhecida e responsável pelo avanço do dano climático. São medidas essencialmente preventivas porque há certeza de que elas atuam sobre a causa, e assim mitigam o potencial incremento deletério cumulativo, e nele o risco de sobrevinda de mudanças climáticas descontroladas.

A pesquisa sustenta que a margem e resquício admissível à invocação de precaução em matéria de mudanças climáticas é, no momento presente, então deveras restrita. Ela apenas pode ser suscitada em face de duas circunstâncias.

Primeiro, por não haver certeza absoluta de que, mesmo sendo empenhados todos os esforços apostos pela demanda científica de mitigação, ainda assim, não venham a ser alcançados os pontos de não retorno na funcionalidade do sistema climático, e ele passe de qualquer modo a um ritmo descontrolado de aquecimento. A falta de certeza absoluta de que a mitigação (na escala, no tempo e com a magnitude demandada pela ciência) dará certo, contudo, é contraposta pela certeza de que esta é a melhor medida a ser adotada, ainda que não garanta o êxito esperado. Há, por conseguinte, o dever de precaução extraordinária, que compele agir para se evitar o

pior cenário previsto como possível pelo sumo científico, e isto porque este cenário é simplesmente catastrófico e materializa a consumação da irreversibilidade danosa.

Segundo, embora o risco de alcance do ponto de inflexão e não retorno do sistema seja um risco concreto, uma vez ultimado este momento, ainda não reporta de modo quantificado a informação científica de que a espécie humana será, assim como muitos exemplares de espécies da biosfera, extinta. O risco de extinção humana é um risco, portanto, ainda abstrato, porque ainda não aposto em patamares probabilísticos pelo sumo científico. Os mais recentes apelos para confecção de relatórios científicos específicos sobre os elementos de inflexão, reportados na escrita, são permeados com pleitos justamente de quantificação deste risco, de modo que o mesmo tende a ser igualmente quantificado pelo sistema científico muito em breve.

Conceituado então o dano climático futuro como o momento de reporte científico de que se observou a alteração do modo de funcionamento do sistema climático para um padrão abrupto e não linear de mudanças, a tese projetou as consequências jurídicas relevantes desta constatação.

Abordou-se que o conceito de dano climático futuro evoca e aciona deveres jurídicos concretos de evitá-lo. A escrita identificou quem são os atores chaves sobre os quais repousam deveres multidimensionais de atuarem de modo assertivo e concertado em minimizar o risco de sobrevinda do dano climático futuro. A ampla miríade de deveres jurídicos que sopesa sobre os agentes públicos e privados foi projetada e detalhada no curso do capítulo, reforçando que não se tratam apenas de regulações de pretensa adesão voluntária.

O dever de evitar a sobrevinda de um quadro descontrolado de aquecimento do sistema climático implica reconfigurar o espectro de deveres jurídicos que incidem sobre a atuação pública e privada por completo. Compele-se a exigência de gestões, públicas e privadas, que incorporam o risco catastrófico de consumação da irreversibilidade danosa, e esta demanda de gestão, com este grau de consideração sobre o risco climático, necessariamente reinterpreta os deveres normativos dos agentes públicos e privados.

Quanto aos agentes públicos, foram pormenorizados os deveres implicados na concepção dos regimes normativos e no exercício da competência legislativa, os deveres no exercício da competência administrativa e no poder de polícia da Administração Pública, e também os deveres na gestão pública interna e nas contratações públicas.

No que respeita aos agentes privados, explorou o capítulo o necessário ressignificar de conceitos jurídicos como a função constitucional da propriedade privada e do empreendimento privado, assim como o dever de diligência dos agentes privados e a própria noção de investimento responsável. Todas estas noções foram confrontadas com a exigência de gerenciamento do risco catastrófico de se alçar um patamar de aquecimento não mais suscetível à redução eficaz.

Em desfecho, a tese sopesou a aderência potencial do instituto da responsabilidade civil pelo dano ambiental futuro ao dano climático futuro, e uma série de bases compreensivas foram previamente estabelecidas. Aclarou-se que o instituto da responsabilidade civil em matéria ambiental, no plano teórico, normativo e jurisprudencial no Brasil já avançou para acompanhar a existência de previsão normativa constitucional da tutela dos interesses jurídicos das futuras gerações, assim como a formação de condições para a caracterização da ilicitude jurídica pelo risco de sobrevinda de dano.

Esta tese afirma, assim, que os sistemas jurídicos já possuem o ferramental suficiente para conduzir de modo escorreito a tomada de decisões que sejam coletivamente hábeis em gerirem o risco catastrófico de se alçar um patamar de aquecimento descontrolado do sistema climático.

A pesquisa reforça, por fim, que toda e qualquer resposta jurídica ao fenômeno das mudanças climáticas antropogênicas simplesmente não pode perder de vista a informação mais relevante aposta no momento atual pela informação científica. O sistema científico informa que não há uma segunda janela temporal oportuna para que a humanidade enfrente de modo efetivo as mudanças climáticas antropogênicas. A chance de se conter o ritmo do aquecimento do sistema climático em curso e de se evitar a perda de capacidade de uma atuação antrópica considerada eficaz depende essencialmente do que for feito nos anos vindouros desta e mais tardar da década seguinte.

Serão, portanto, as decisões públicas e privadas que forem tomadas exatamente agora, e que projetam efeitos concretos no futuro, para séculos a milênios a frente, aquelas que definirão o destino da humanidade na Terra. Esta certeza está aclarada nos consensos científicos mais atuais sobre mudanças climáticas. Cruzar o ponto de não retorno do sistema climático, permitir uma situação de aquecimento em descontrolado é materializar, como aponta a escrita, o dano climático futuro, mas é evidentemente muito mais do que isso. É anuir que o sistema Direito também falhou.

O Direito, aliás, só tem sua própria existência justificada se sobretudo for capaz de assegurar à humanidade o mais elementar de todos os direitos: o direito de existir.

A tese sustenta, em suma, que é sobre este direito, o direito à existência humana futura, que se trata o ramo jurídico nominado Direito das Mudanças Climáticas.

REFERÊNCIAS

- ABATE, Randall S. Atmospheric trust litigation: foundation for a constitutional right to a stable climate system? **George Washington Journal of Energy & Environmental Law**, Washington, v. 10, n. 1, p. 33-38, 2019.
- ABBOTT, K. W. Stengthening the transnational regime complex for climate change. **Transnational Environmental Law**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 57-88, 2013.
- ABERNETHY, Sam; JACKSON, Robert B. Global temperature goals should determine the time horizons for greenhouse gas emission metrics. **Environmental Researc Letters**, [S. l.], v. 17, n. 024019, Feb. 9, 2022.
- ABRAM, Nerilie; GATTUSO, Jean-Pierre; PRAKASH, Anjal. Framing and context of the report. PÖRTNER, Hans et al. (ed.). **IPCC special report on the ocean and cryosphere in a changing climate**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 73–129. Disponível em: https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-1-framing-and-context-of-the-report/1-3time-scales-thresholds-and-detection-of-ocean-and-cryosphere-change/ipcc-srocc-ch_1_1-e1574938357439/. Acesso em: 24 out. 2021.
- ACRE. **Lei nº 2.308 de 22/10/2010**. Cria o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais - SISA, o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais - ISA Carbono e demais Programas de Serviços Ambientais e Produtos Ecosistêmicos do Estado do Acre e dá outras providências. Rio Branco-Acre, 22 de outubro de 2010. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116550#:~:text=Cria%20o%20Sistema%20Estadual%20de,Acre%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- AdaptaCLIMA. **Sobre a plataforma**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/sobre-a-plataforma>. Acesso em: 29 set. 2022.
- ADELMANT, V.; ALSTON, P.; BLAINEY, M. Courts, climate action and human rights: lessons from the friends of the Irish Environment v. Ireland Case. *In*: RODRÍGUEZ-GARAVITO, César. **Litigating the climate emergency: the global rise of human rights-based litigation for climate action**. Cambridge: Cambridge University Press, June 4, 2021b. (Globalization and Human Rights Book Series). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3860420orhttp://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3860420>. Acesso em: 21 dez. 2021.
- ADELMANT, V.; ALSTON, P.; BLAINEY, M. Human rights and climate change litigation: one step forward, two steps backwards in the Irish Supreme Court. **Journal of Human Rights Practice**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1-23, 2021a.
- ADGER, W.; BARNETT, J.; BROWN, K. *et al.* Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. **Nature Clim Change**, [S. l.], n. 3, p. 112–117, 2013. Disponível em <https://doi.org/10.1038/nclimate1666>. Acesso em: 07 out. 2022.
- ADRIAN, Tobias *et al.* **Approaches to climate risk analysis in FSAPs**. [S. l.]: International Monetary Fund (IMF), July 14, 2022. Disponível em: <https://www.imf>.

org/en/Publications/staff-climate-notes/Issues/2022/07/12/Approaches-to-Climate-Risk-Analysis-in-FSAPs-519515. Acesso em: 07 out. 2022.

AGARD, John; SCHIPPER, Lisa F. Annex II: glossary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

AGRAWALA, Shardul. Structural and process history of the Intergovernmental Panel on Climate Change. **Journal Climatic Change**, Netherlands, v. 39, n. 621, p. 605-620, 1998.

AHTEENSUU, M.; SANDIN, P. The precautionary principle. *In*: ROESER, S. (ed.). **Handbook of risk theory**. Dordrecht: Springer, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-007-1433-5_38. Acesso em: 24 set. 2022.

AKAOUKI, Fernando Reverendo Vidal. A perda de propriedade pelo descumprimento de sua função socioambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 167, jul. /set. 2012.

AKERMAN, Frank; HEINZERLING, Liza; **Priceless**: on knowing the price of everything and the value of nothing. [S. l.]: The New Press, 2005.

ALASKA. Superior Court. Third Judicial District, Anchorage. **Sagoonick v. State**. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/sinnok-v-alaska/>. Acesso em: 01 set. 2021.

ALASKA. Supreme Court. **Esau Sinnok, et al. v. State of Alaska, et al.** [S. l.], 26 Mar. 2019. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/571d109b04426270152febe0/t/5d9e9d5f4be0420c832619f5/1570676075059/7%29+Law+Prof+Brief.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

ALBERTO, Marco Antônio Moraes; MENDES, Conrado Hübner. Litigância climática e separação de poderes. *In*: SETZER, Joana; CUNHA, Kamyla; FABRI, Amália S. Botter. (coord.). **Litigância climática novas fronteiras para o direito ambiental no Brasil**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. cap. 4.

ALBRITTON, D. L.; MEIRA FILHO, L. G. (coord.). **Technical summary**. A report accepted by Working Group I of the IPCC but not approved in detail. [S. l.], 2001. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/07/WG1_TAR_TS.pdf. Acesso em: 26 nov. 2021.

ALEXANDER, Lisa V. *et al.* Summary for policymakers. *In*: STOCKER, T. F. *et al.* **Climate change 2013: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

ALEXY, Robert. **Teoria dos direitos fundamentais**. Tradução Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2008.

ALLAN, Richard P. *et al.* Summary for policymaker. Figure SPM.1. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/summary-for-policymakers/figure-spm-1>. Acesso em: 24 jun. 2022.

ALLAN, Richard P. *et al.* Summary for policymaker. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

ALLEN, M. R. *et al.* Indicate separate contributions of long-lived and short-lived greenhouse gases in emission targets. **NPJ Clim Atmos Sci**, [S. l.], v. 5, n. 5, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41612-021-00226-2>. Acesso em: 27 nov. 2021.

ALLEN, M. R. Warming caused by cumulative carbon emissions towards the trillionth tonne. **Nature**, [S. l.], n. 458, p. 1163-1166, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/24394694_Warming_Caused_by_Cumulative_Carbon_Emissions_Towards_the_Trillionth_Tonne/link/00b7d52d955f3c250b000000/download. Acesso em: 08 jan. 2021.

ALLEN, M.; STONE, D. The end-to-end attribution problem: from emissions to impacts. **Climate Change**, [S. l.], v. 71, n. 3, p. 303-318, Aug. 2005.

ALLEN, M.; STONE, D.; STOTT, P. Human contribution to the European heatwave of 2003. **Nature**, [S. l.], v. 432, p. 610-613, Dec. 2004.

ALLEN, Myles *et al.* Summary for policymakers. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>. Acesso em: 07 out. 2022.

ALLEY, R. B. Abrupt climate change. **Science**, [S. l.], n. 299, p. 2005–2010, 2003.

ALLIANCE OF WORLD SCIENTISTS. **26,000 subscribing members from 180 countries**. Corvallis, OR, 2022. Disponível em: <https://scientistswarning.forestry.oregonstate.edu/>. Acesso em: 04 out. 2022.

AMALRIC, Franck. **The Equator principles: a step towards sustainability?** Zurich: Centre for Corporate Responsibility and Sustainability, Jan. 2005. Disponível em:

https://www.nachhaltigkeit.info/media/1317385761_php_OHcawW.pdf. Acesso em: 19 set. 2022.

AMAPÁ. Decreto nº 4014 de 02 de novembro de 2021. **Diário Oficial**, Seção 01, Macapá, n. 7.535, 02 nov. 2021. Disponível em: <https://seadantigo.portal.ap.gov.br/diario/DOEn7535.pdf?ts=21112112>. Acesso em: 13 nov. 2021.

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (AAAS). Washington, DC, 2021. Disponível em: www.aaas.org. Acesso em: 10 out. 2021.

AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY (AMS). **Explaining extreme events from a climate perspective**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ametsoc.org/ams/index.cfm/publications/bulletin-of-the-american-meteorological-society-bams/explaining-extreme-events-from-a-climate-perspective/>. Acesso em: 04 de out. 2022.

ANDERSON, Kevin; BOWS, Alice. Reframing the climate change challenge in light of post-2000 emission trends. **Phil. Trans. R. Soc**, [S. l.], p. A.3663863–3882, 2008. Disponível em: <http://doi.org/10.1098/rsta.2008.0138>. Acesso em: 10 set. 2021.

ANENBERG, S. C. *et al.* Global air quality and health co-benefits of mitigating near-term climate change through methane and black carbon emission controls. **Environ Health Perspect**, [S. l.], v. 120, n. 6, p. 831–839, Jun. 2012.

ANNEX B: glossary of terms. *In*: WATSON, Robert T. *et al.* (ed.). **Climate change 2001: synthesis report**. Disponível em: <https://archive.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-en.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Dano ambiental**: uma abordagem conceitual. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

ARCHER, D. *et al.* Atmospheric lifetime of fossil fuel carbon dioxide. **Annu. Rev. Earth Planet. Science**, [S. l.], n. 37, p.117–134, 2009.

ARCHER, D.; BROVKIN, V. The millennial atmospheric lifetime of anthropogenic CO₂. **Climatic Change**, [S. l.], n. 90, p. 283–297, 2008.

ARGELIA. **Constitución de Argelia**. Argelia, 2020. Disponível em: <https://www.bcn.cl/procesoconstituyente/comparadordeconstituciones/constitucion/dza>. Acesso em: 03 jan. 2022.

ARGENTINA. Federal Court of Mar del Plata n. 2. **Greenpeace Argentina et. al., v. Argentina et. al.** “Fundación Greenpeace Argentina y Ots. v. Estado Nacional y Ots. [S. l.], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-argentina-et-al-v-argentina-et-al/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

ARIAS, P. A. *et al.* Technical summary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 33–144. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#TS>. Acesso em: 07 out. 2022.

ARSMTRONG, David McKay *et al.* Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points. **Science**, [S. l.], v. 377, n. 6611, Sep. 9, 2022. DOI: 10.1126/science.abn7950.

ATAIDE JR., Vicente de Paula. **Capacidade processual dos animais**. São Paulo: Revista dos Tribunais, maio 2022.

AUSTRALIA. Federal Court of Australia. **McVeigh v. Retail Employees Superannuation Trust**. [S. l.], 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/mcveigh-v-retail-employees-superannuation-trust/>. Acesso em: 07 out. 2022.

AUSTRALIA. Land and Environment Court. **Gloucester Resources Limited v. Minister for Planning**. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/gloucester-resources-limited-v-minister-for-planning/>. Acesso em: 12 out. 2022.

AUSTRALIA. Land Court. **Youth Verdict v. Waratah Coal**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/youth-verdict-v-waratah-coal/>. Acesso em: 07 out. 2022.

AUSTRALIA. New South Wales. Land and Environment Court. **Gray v. Minister for Planning and Ors “152 LGERA 258”**. [S. l.], 2006. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/gray-v-minister-planning-ors/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

AUSUBEL, J. H. 'Historical note'. *In*: NATIONAL RESEARCH COUNCIL (U.S.). **Annex 2 in changing climate, board on atmospheric sciences and climate**. Washington, D. C.: National Academy Press, 1983. p. 488-491.

AYAZI, Hossein; ELSHEIKH, Elsadig. **Climate refugees: the climate crisis and rights denied**. Berkeley, CA: Othering & Belonging Institute; University of California Berkeley, Dec. 2019. Disponível em: <https://belonging.berkeley.edu/climaterefugees>. Acesso em: 07 out. 2022.

BACETI, Camila Moraes; ENMANUEL Carlos-Andrés; YAKER, Farid. O Trabalho do programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente na promoção das Compras Públicas Sustentáveis. *In*: VILLAC, Teresa; BLIACHERIS, Marcos Weiss; SOUZA, Lilian Castro de. **Panorama de licitações sustentáveis: direito e gestão pública**. Belo Horizonte: Fórum, 2014.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Clima e desenvolvimento: a contribuição do BNDES para uma transição justa**. [S. l.]: BNDES, 2022. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/3e0bc17b-5d93-481b-8b42-50cb0061b914/BNDES-CLIMA-E-DESENVOLVIMENTO.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 02 dez. 2022.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento sustentável**. Das origens à Agenda 2030. Curitiba: Vozes, 2020.

BARRETT, Scott. Climate treaties and the imperative of enforcement. **Oxford Review of Economic Policy**, Oxford, v. 24, n. 2, p. 239-258, 2008.

BARRITT, E. M.; SEDITI B. The symbolic value of Leghari v. Federation of Pakistan: climate change adjudication in the global south. **King's Law Journal**, [S. l.] v. 30, n. 2, p. 203-210, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.1080/09615768.2019.1648370>. Acesso em: 07 set. 2022.

BARROSO, Luís Roberto. Contramajoritário, representativo e iluminista: os papéis dos Tribunais Constitucionais nas democracias contemporâneas. **Revista Direito & Práxis**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, 2018. Capa. DOI 10.1590/2179-8966/2017/30806. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistaceaju/article/view/30806>. Acesso em: 24 fev. 2022.

BEARD, S. J. *et al.* Assessing climate change's contribution to global catastrophic risk. **Futures Journal. Elsevier**, [S. l.], v. 127, p. 102673, Mar. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102673>. Acesso em: 07 set. 2022.

BECK, Silke; MAHONY, Martin. The IPCC and the new map of science and politics. **Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Change**, 21 Aug. 2018.

BECK, Ulrich. **Risikogesellschaft**: Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt: Suhrkamp, 1986.

BECK, Ulrich. **Risk society**: towards a new modernity. London: Sage Publications, 1992.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. 2. ed. Traduzido por Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2016. p. 39-40.

BECK, Ulrich. **World risk society**. Cambridge: Polity Press, 1999; BECK, U. **World at risk**. Cambridge: Polity Press, 2009.

BEGUM, Rawshan Ara; LEMPert, Robert J. (coord.). Point of departure and key concepts. In: PÖRTNER, Hans *et al.* (ed.). **Climate change 2022**: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. cap. 1. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter01.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

BENJAMIN, Antonio Herman de. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. **Revista de direito Ambiental**, São Paulo, ano 3, n. 9, p. 5-52, jan./mar. 1998.

BENJAMIN, Antonio Herman V. Laudato si, a ecologização da justiça social e o juiz planetário. **Journal of Institucional Studies**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 560-570, May/Aug. 2021.

BENJAMIN, Antônio Herman. **Conferência de abertura**. 4º Seminário Internacional do Instituto Planeta Verde - Direito das Mudanças Climáticas. Webinar. [S. l.], set. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=>

LRfLl4hvdpo&list=PLJx51746d6kQe7NsgwdjF_JA_pP6AKKmV. Acesso em: 27 dez. 2021.

BENJAMIN, Antônio Herman. Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição brasileira. *In*: CANOTILHO, Joaquim José Gomes; LEITE, José Rubens Morato (org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva: 2007. p. 85-111.

BENJAMIN, Lisa. **Companies and climate change**: theory and law in the United Kingdom. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

BENVENISTI, Eyal. Reclaiming democracy: the strategic uses of foreign and international law by National Courts, **Am. J. Int'l L.**, [S. l.], n. 102, 2008.

BENVENISTI, Eyal; DOWNS, George W. National Courts, domestic democracy, and the evolution of international law. **Eur. J. Int'l L.** [S. l.], v. 20, n. 59, 2009.

BERGER, Sophie; CONNORS, Sarah L. (ed.). Frequently asked questions. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021**: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/resources/frequently-asked-questions>. Acesso em: 22 jan. 2022.

BERNARDO, Vinicius Lameira; FERRETI, André. Soluções baseadas em natureza como alternativa técnica no licenciamento ambiental. **Jota**, São Paulo, 06 dez. 2022. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/artigos/solucoes-baseadas-na-natureza-como-alternativa-tecnica-no-licenciamento-ambiental-06122022>. Acesso em: 07 dez. 2022.

BEYERLIN, Ulrich; MARAUHN, Thilo. **International environmental law**. [S. l.]: CH Beck. 2011.

BINIAZ, Susan. What happened to Byrd-Hagel? Its curious absence from evaluations of the Paris agreement. **Sabin Center for Climate Change Law**, Columbia Law School, New York, Jan. 2018. Disponível em: https://scholarship.law.columbia.edu/sabin_climate_change/87. Acesso em: 24 jun. 2022.

BODANSKY, Daniel. Legally binding versus non-legally binding instruments. Forthcoming *In*: BARRETT, Scott; CARRARO, Carlo; MELO, Jaime de (ed.). **Towards a workable and effective climate regime**. London: CEPR Press Aug. 31, 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2649630>. Acesso em: 25 set. 2022.

BODANSKY, Daniel. The Copenhagen climate change conference: a postmortem. **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 104, n. 2, p. 230-240. doi:10.5305/amerjintelaw.104.2.0230. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-international-law/article/abs/copenhagen-climate-change-conference-a-postmortem/04A9AD2A440C507DBB834DB5D7091AD8>. Acesso em: 24 jun. 2022.

BODANSKY, Daniel. **The history of the global climate change regime**. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

BODANSKY, Daniel. The legal character of the Paris agreement. **Review of European, Comparative, and International Environmental Law**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 142-150, July 2016. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2735252>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2735252>. Acesso em: 20 out. 2021.

BODANSKY, Daniel. The Paris climate change agreement: a new hope? **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 110, 2016. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2773895. Acesso em: 18 mar. 2022.

BODANSKY, Daniel. The United Nations Framework Convention on Climate Change: a commentary, **Yale J. Int'l. L.**, [S. l.], n. 18, p. 451, 1993.

BOLÍVIA. **Constitución Política del Estado (CPE)**. Ciudad de El Alto de La Paz, 2009. Disponível em: <https://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas>. Acesso em: 03 jan. 2022.

BOLÍVIA. **Ley nº 300 ley de 15 de octubre de 2012**. La Paz: Palacio de Gobierno, 2012. Disponível em: <https://www.mineria.gob.bo/juridica/20121015-11-39-39.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.

BOMMIER, Swann; RENOUEAU, Cécile. **Corporate responsibility in the climate crisis**. [S. l.]: Public Books, 21 jan. 2019. Disponível em: <https://www.publicbooks.org/corporate-responsibility-in-the-climate-crisis/>. Acesso em: 22 dez. 2020.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. 11. ed. São Paulo: Malheiros, 2001.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 1993.

BONNEUIL, Christophe; CHOQUE, Pierre-Louis; FRANTAC, Benjamin. Early warnings and emerging accountability: total's responses to global warming, 1971–2021. **Global Environmental Change**, [S. l.], v. 71, Nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102386>. Acesso em: 21 out. 2021.

BORGES, Caio; GONZAGA, Victoriana. Regras internacionais de diligência nas cadeias: quais os impactos para o Brasil? **Valor Econômico**, São Paulo, 21 jun. 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/patrocinado/cpfl-energia/esg/artigo/regras-internacionais-de-diligencia-e-rastreabilidade-nas-cadeias-quais-os-impactos-para-o-brasil.ghtml>. Acesso em: 21 jun. 2022.

BOSELDMANN, Klaus. **Common home conversations beyond UN75**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.commonhomeofhumanity.org/ch-conversations>. Acesso em: 08 set. 2021.

BOSELMANN, Klaus. The atmosphere as a global commons. *In*: JARIA-MANZANO, Jordi; BORRAS, Susana (ed.). **Research handbook on global climate constitutionalism**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. cap. 5, p. 75.

BOSTROM, Nick; ĆIRKOVIĆ, Milan M. (ed.). **Global catastrophic risks**. 1st ed. Northamptonshire: Oxford University Press, Sep. 15, 2008. Disponível em: <https://www.global-catastrophic-risks.com/>. Acesso em: 07 set. 2022.

BOULTON, C. A.; LENTON, T. M.; BOERS, N. Pronounced loss of Amazon rainforest resilience since the early 2000s. **Nature Climate Change**, [S. l.], v. 12, p. 271–278, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41558-022-01287-8>. Acesso em: 23 set. 2022.

BOUNWER, Laurens M. *et al.* (ed.). **Loss and damage from climate change**. Concepts, methods and policy options. [S. l.]: Springer Open, 2019.

BOWMAN, M.; BOYLE, A. E. **Environmental damage in international and comparative law**. Oxford: Oxford University Press, 2002.

BOYKOFF, Frame; RANDALLS, Samuel. History of the 2° C climate target. *Wires climate change*. **Wiley Interdisciplinary Reviews**, [S. l.], v. 1, n. 4, Jul./Aug. 2010.

BOYLE, Alan; GHALEIGH; Navraj Singh. Climate change and its place in the corpus of international environmental law. *In*: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 2.

BRADLEY, R. S. **Paleoclimatology**: reconstructing climates of the quaternary. 2nd ed. San Diego: Harcourt Acad. Press. 1999. (Intern. geophys. Series v. 68).

BRADSHAW, Corey J. A. *et al.* Underestimating the challenges of avoiding a ghastly future. **Frontiers in Conservation Science**, [S. l.], v. 1, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fcosc.2020.615419>. Acesso em: 13 jan. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **PEC 37/2021**. Proposta de Emenda à Constituição. Altera o art. 5º, caput, acrescenta o inciso X ao art. 170 e o inciso VIII ao §1º do artigo 225 da Constituição Federal. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2304959>. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de lei nº 2159, de 2021**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/148785>. Acesso em: 27 set. 2022.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **PEC 37/2021**. Proposta de Emenda à Constituição. Brasília, DF: Senado Federal, [2021]. Autoria: Rodrigo Agostinho - PSB/SP, Daniel Coelho - CIDADANIA/PE, Arnaldo Jardim - CIDADANIA/SP e outros Disponível em: <https://>

www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2304959. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **PEC 37/2021**. Proposta de Emenda à Constituição. Brasília, DF: Senado Federal, [2021]. Autoria: Rodrigo Agostinho - PSB/SP, Daniel Coelho - CIDADANIA/PE, Arnaldo Jardim - CIDADANIA/SP e outros. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2304959>. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Projeto de lei nº 1539, de 2021**. Altera a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009) para estabelecer nova meta de compromisso nacional voluntário e seu depósito junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Autoria: Senadora Kátia Abreu (PP/TO). Brasília, DF: Senado Federal, 2021. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/148186>. Acesso em: 24 set. 2022.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Projeto de lei PL nº 6539, de 2019**. Altera a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, para atualizá-la ao contexto do Acordo de Paris e aos novos desafios relativos à mudança do clima. Autoria: Comissão de Meio Ambiente. Brasília, DF: Senado Federal, 2009. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/140343>. Acesso em: 24 set. 2022.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Projeto de lei PL nº 4129/2021**. Dispõe sobre diretrizes gerais para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima. Brasília, DF: Senado Federal, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2308223>. Acesso em: 29 set. 2022.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Projeto de lei PL nº 528/2021 Apensado ao PL 290/2020**. Regulamenta o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela Política Nacional de Mudança do Clima – Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Brasília, DF: Senado Federal, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2270639>. Acesso em: 29 set. 2022.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Proposta de Emenda à Constituição n. 233, de 2019**. Acrescenta o inciso X ao art. 170 e o inciso VIII ao § 1º do art. 225 da Constituição Federal. Autoria: Comissão de Meio Ambiente. Brasília, DF: Senado Federal, [2019]. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/140340>. Acesso em: 08 fev. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 11.075, de 19 de maio de 2022**. Estabelece os procedimentos para a elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas, institui o Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa e altera o Decreto nº 11.003, de 21 de março de 2022. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11075.htm#:~:

text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.075%2C%20DE%2019,21%20de%20mar%C3%A7o%20de%202022>. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 2.652, de 1 de julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm. Acesso em: 08 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007**. Institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM, orienta a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6263.htm. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017**. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm. Acesso em: 05 dez. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.html. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976**. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. Brasília, DF: Presidência da República, 1976. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404consol.htm. Acesso em: 11 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 11 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 08 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCT). Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Portaria interministerial MCT/MMA nº 356, de 25.09.2009**. Institui o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas - PBMC, com o objetivo de disponibilizar a tomadores de decisão e à sociedade, informações técnico-científicas sobre mudanças climáticas. Brasília, DF: MCT; MMA, 2009. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2018/01/portaria_interministerial_mct_356.pdf. Acesso em: 25 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Sirene**. Brasília, DF: CT, 2002. Disponível em: <http://sirene.mctic.gov.br>. Acesso em: 25 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. **Guias da OCDE sobre a devida diligência**. Brasília, DF: ME, 19 jan. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/produktividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/camex/pcn/guias-da-ocde-sobre-a-devida-diligencia>. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. **Resolução CMN nº 4.945, de 15 de setembro de 2021**. Brasília, DF: ME, 15 set. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cmn-n-4.945-de-15-de-setembro-de-2021-345117266>. Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Nota informativa nº 02/2013/CGPEG/DILIC/IBAMA**. Brasília, DF: MMA, 2013. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/petroleo-e-gas/notas-tecnicas/0-2013-02-nota-informativa-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Clima de Relações Internacionais. **Diretrizes para uma estratégia nacional para neutralidade climática**. Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/clima/ozoniodesertificacao/clima/diretrizesparaumaestrategianacionalparaneutralidadeclimatica_vdefeso.pdf. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Presidente da República. **Mensagem n.º 1.123, de 29 de dezembro de 2009**. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/msg/vep-1123-09.htm. Acesso em: 27 jan. 2022.

BRASIL. Senado Federal. **PEC 233**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/140340>. Acesso em: 08 set. 2021.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **AgInt no AREsp n. 839.492/SP**. Segunda Turma. Agravante :Claudio Steiner. Agravado: Ministério Público do Estado de São Paulo. Interesse: Município de São Sebastião. Relator: Min. Herman Benjamin. 15 de dezembro de 2016. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201600004553&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **AgInt no pedido de tutela provisória nº 2.476 - RJ**. Primeira Turma. Requerente: Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. Requerido: Harsco Metals Ltda. Relator: Ministra Regina Helena Costa. 01 de setembro de 2020. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201903638011&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 01 nov. 2021.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). AgInt no REsp 1688885/SP. Segunda Turma. Relator: Ministro Herman Benjamin. 01 de setembro de 2020. **Diário de Justiça Eletrônico**, Brasília, DF, p. 107, 20 out. 2020.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo em recurso especial AREsp n. 1.678.232/SP**. Segunda Turma. Agravante: Estado de São Paulo e outros. Agravado: Ministério Público do Estado de São Paulo. Interessado: Aloysio Duarte da Silva e outros. Relator: Ministro Herman Benjamin. 6 de abril de 2021. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=202000590624&dt_publicacao=16/08/2021. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no recurso especial AgRg no REsp nº 1.286.142/SC**. Segunda Turma. Agravante: Superintendência de Seguros Privados. Agravado: Ministério Público Federal. Interesse: Cleber Jacuá. Relator: Ministro Mauro Campbell Marques. 21 de fevereiro de 2013. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201102422132&dt_publicacao=28/02/2013. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no agravo em recurso especial AgRg no AREsp nº 224.572/MS**. Segunda Turma. Agravante: Rádio Clube. Agravado: Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul. Relator: Ministro Humberto Martins, 18 de junho de 2013. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201201848141&dt_publicacao=11/10/2013. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no agravo de instrumento AgRg no Ag nº 822.764 / MG**. Primeira Turma. Relator: Ministro José Delgado. 05 de junho de 2007. Disponível em: <https://scon.stj.jus.br/SCON/pesquisar.jsp>. Acesso em: 04 out. 2022.]

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no recurso especial AgRg no REsp nº 1.825.010/SC**. Sexta Turma. Agravante: Lourivaldo Nicácio. Agravado: Ministério Público Federal. Relatora: Ministra Laurita Vaz., 02 de junho de 2020. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?termo=1825010&aplicacao=processos.ea&tipoPesquisa=tipoPesquisaGenerica&chkordem=DESC&hkMorto=MORTO>. Acesso em: 30 dez. 2021.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Agravo regimental no recurso especial AgRg no AREsp nº 1.172.493/SC**. Sexta Turma. Agravante: Fernando Gervasio da Luz Filho. Agravado: Ministério Público Federal. Relator: Min. Rogerio Schietti Cruz. 21 de junho de 2018. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201702461034&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 30 dez. 2021

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº 604.725/PR**. Segunda Turma. Recorrente: Estado do Paraná. Recorrido: Ministério Público Federal. Interessado: Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis – IBAMA. Relator: Ministro Castro Meira. 21 de junho de 2005. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=200301954005&dt_publicacao=22/08/2005. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº 880.160/RJ**. Segunda Turma. Recorrente: Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. Recorrido: Usina Sapucaia AS. Relator: Ministro Mauro Campbell Marques. 5 de maio de 2010. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=200601828667&dt_publicacao=27/05/2010. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº 771.619/RR**. Primeira Turma. Recorrente: Ministério Público do Estado de Roraima. Recorrido: Estado de Roraima. Relatora: Ministra Denise Arruda. 16 de dezembro de 2008. Disponível em: https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=200501284577&dt_publicacao=11/02/2009. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial Resp nº 650.728/SC**, 2ª Turma. Recorrente: H Carlos Schneider S/A Comércio e Indústria e outro. Recorrido: Ministério Público Federal. Relator: Min. Herman Benjamin. 23 de outubro de 2007. Disponível em: [/efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=3463400&tipo=0&nreg=&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=&formato=PDF&salvar=false](https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=3463400&tipo=0&nreg=&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=&formato=PDF&salvar=false). Acesso em: 07 dez. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial Resp nº 1.071.741/SP**, 2ª Turma. Recorrente: Ministério Público do Estado de São Paulo. Recorridos: Fazenda do Estado de São Paulo; Marilda de Fátima Stankievski e outro; Aparecido Silveiro Garcia. Relator: Min. Herman Benjamin. 23 de março de 2009. Disponível em: [efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=4715617&tipo=0&nreg=200801460435&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=20101216&formato=PDF&salvar=false](https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=4715617&tipo=0&nreg=200801460435&SeqCgrmaSessao=&CodOrgaoJgdr=&dt=20101216&formato=PDF&salvar=false). Acesso em: 07 dez. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial Resp nº 1.616.027/SP**, 2ª Turma. Recorrente: Sabesp Companhia de Saneamento Básico do estado de São Paulo. Recorrido: Ministério Público Federal e União. Relator: Min. Herman Benjamin. 14 de março de 2017. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?termo=1616027&aplicacao=processos.ea&tipoPesquisa=tipoPesquisaGenerica&chkordem=DESC&chkMorto=MORTO>. Acesso em: 07 dez. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº 1.389.107/SC**. Segunda Turma. Recorrente: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Icmbio. Recorrente: Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente E Dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama. Recorrido: Ministério Público Federal. Interessados: União. Município de Botuverá. Relator Ministro Herman Benjamin. 1 de dezembro de 2015. Disponível em:

https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=201301768422&dt_publicação=26/08/2020. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp nº 1745033/RS**. Segunda Turma. Recorrente: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-Ibama. Recorridos: Isaac Joao Goncalves e J. Gonçalves Comércio de Pescados Ltda. Interessados :União e Ministério Público Federal. Relator: Ministro Herman Benjamin. 20 de outubro de 2020. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201801312139&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 01 nov. 2021.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso extraordinário RE nº 22.164/SP**. Recorrente: União. Recorrido :Moacir Ruiz. Relator: Ministro Celso de Mello. 17 de junho de 1992. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=199200112099&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 30 jan. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (STJ). REsp 1911299/CE (2020/0334203-4), Relator: Ministro Og Fernandes. 19 de março de 2021. **Diário de Justiça Eletrônico**, Brasília, DF, 23 mar. 2021.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. (STJ). **Recurso especial REsp n. 1.596.081/PR**. Recorridos: GPC Química S/A Em Recuperação Judicial Arauco do Brasil S.A e Momentive Química do Brasil Ltda. Interessados: Methanex Chile S/A - "Amicus Curiae" e Naviera Ultrana Ltda - "Amicus Curiae". Relator: Ministro Ricardo Villas Bôas Cueva. 25 de outubro de 2017. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201601088221&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.e>. Acesso em: 04 out. 2022.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo em recurso especial AREsp nº 1.756.656-SP**. Segunda Turma. Agravante:Ministério Público do Estado de São Paulo. Agravado:Município de Bertiooga. Interessados: Barbara Ferreira Chagas Euclides e Edmilson Rodrigues Ferreira. Relator: Min. Francisco Falcão. 18 de outubro de 2022. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=202002330000&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>. Acesso em: 7 jan. 2023.

BRASIL. Supremo Tribunal de Justiça (STJ). **Embargos de divergência nos embargos de divergência em recurso especial EREsp nº 1.530.483/SP**. Embargante: Fazenda Nacional. Embargado: Perfilados Industriais Serstrial Ltda. Relator: Ministro Mauro Campbell Marques. 22 de junho de 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal de Justiça (STJ). **Recurso especial REsp. nº 1.172.553 PR**, primeira turma. Recorrente: Duke Energy International Geração Paranapanema S/A. Recorrido: Instituto Ambiental do Paraná – PR e Município de Santana do Itararé – PR. Relator: Ministro Arnaldo Esteves Lima. 27 de maio de 2014. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/websecstj/cgi/revista/REJ.cgi/ATC?seq=35752204&tipo=5&nreg=201000004854&SeqCgrmaSessao=&CodigoOrgaoJgdr=&dt=20140604&formato=PDF&salvar=false>. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso extraordinário RE nº 627.189**. Recorrente: Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A. Recorrido: Sociedade Amigos do Bairro City Boaçava e outro(a/s). Relator: Min. Dias Toffoli. Relator do último incidente: Min. Dias Toffoli (RE-ED-segundos-ED). 08 jun. 2016. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=3919438>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade por omissão ADO nº 59**. Requerentes: Partido Socialista Brasileiro – PSB e Partido Socialismo e Liberdade (P-SOL). 3 de novembro de 2021. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5930766>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 6288/CE**. Requerente: Partido Socialismo e Liberdade (P-SOL). Intimado: Conselho Estadual do Meio Ambiente do Ceará. Relatora: Ministra Rosa Weber. 16 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5834246>. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 5312**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Governador do Estado do Tocantins. Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins. Relator: Min. Alexandre de Moraes. 11 de fevereiro de 2019. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4761115>. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 5475/AP**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Assembleia Legislativa do Estado do Amapá. Governador do Estado do Amapá. Relator: Min. Cármen Lúcia. Relator do último incidente: Min. Cármen Lúcia (ADI-ED). 23 de setembro de 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4927581>. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 2.514**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimado: Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina. Relator: Min. Eros Grau. 26 jun. 2005. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=1966536>. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 3.776**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimado: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Norte. Relator: Min. Cezar Peluso. 14 jun. 2007. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2399835>. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade nº 1.856 Rio de Janeiro**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Governador do Estado do Rio de Janeiro. Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro. Relator: Min. Celso de Mello. 26 maio 2011. Disponível em: <https://redir>.

stf.jus.br/paginadorpub/ paginador.jsp?docTP=AC&docID= 628634. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 4.066**. Requerente: Associação Nacional dos Procuradores do Trabalho - ANPT. Requerente: Associação Nacional dos Magistrados da Justiça do Trabalho – ANAMATRA. Relator: Rosa Weber. 24 de agosto de 2017. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2607856>. Acesso em: 14 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 4.983**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Governador do Estado do Ceará. Assembléia Legislativa do Estado do Ceará. Relator: Ministro Marco Aurélio Mello. 06 out. 2016. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4425243>. Acesso em: 14 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 3406**. Requerente: Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria. Relatora: Ministra Rosa Weber. 29 de novembro de 2017. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2272225>. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 5592**. Requerente: Procurador-Geral da República. Intimados: Presidente da República e Congresso Nacional. Relatora Ministra Cármen Lúcia. 11 de setembro de 2019. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5054307>. Acesso em: 05 jan. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 708**. Requerente: Partido Socialista Brasileiro – PSB; Partido Socialismo E Liberdade (P-SOL). Relator: Min. Roberto Barroso. Relator do último incidente: Min. Roberto Barroso (ADPF-ED-segundos). 24 de julho de 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5951856>. Acesso em: 14 out. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF 760 nº Distrito Federal**. Requerentes: Partido Socialista Brasileiro – PSB e Rede Sustentabilidade. Relatora: Ministra Cármen Lúcia. 11 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/noticiaNoticiaStf/anexo/VOTOADPF760 .pdf>. Acesso em: 02 dez. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 760 Distrito Federal**. Requerentes: Partido Socialista Brasileiro - PSB e Rede Sustentabilidade. Relator: Min. Cármen Lúcia. 6 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/noticiaNoticiaStf/anexo/VOTOADPF760.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 760 Distrito Federal**. Requerentes: Partido Socialista Brasileiro - PSB e Rede Sustentabilidade. Relator: Min. Cármen Lúcia. 6 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/noticiaNoticiaStf/anexo/VOTOADPF760.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 747**. Requerente: Partido dos Trabalhadores. Intimados: Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Relator: Min. Rosa Weber. 10 jan. 2022. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=6016616>. Acesso em: 30 jan. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 101**. Requerente: Presidente da República. Intimados: Presidente do Supremo Tribunal Federal. Tribunal Regional Federal da 2ª Região. Relatora: Ministra Carmén Lúcia. 24 de junho de 2009. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2416537>. Acesso em: 25 maio 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 656**. Requerente: Rede Sustentabilidade. Intimado: Secretário de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Relator: Min. Ricardo Lewandowski. 03 de maio de 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5866860>. Acesso em: 05 jan. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Arguição de descumprimento de preceito fundamental ADPF nº 708**. Requerente: Partido Socialista Brasileiro – PSB. Requerente: Partido Socialismo e Liberdade (P-SOL). Relator: Ministro Luís Roberto Barroso. julgado pelo Plenário Virtual em 24/06/2022, publicado no DJ número 194, em 28/09/2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5951856>

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **M. Caut. em ação direta de inconstitucionalidade nº 3.540-1 Distrito Federal**. Requerente: Procurador-geral da República. Requerido: Presidente da República. Interessado: Estado de São Paulo, Estado de Minas Gerais, Confederação Nacional da Indústria – CNI, Estado do Espírito Santo, Estado da Bahia, Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, Estado do Mato Grosso do Sul e Estado do Amazonas. Relator Ministro Celso de Mello. 03 de fevereiro de 2006. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=387260>. Acesso em: 11 nov. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Medida cautelar na ação direta de inconstitucionalidade nº 6.421 Distrito Federal**. Requerente: Rede Sustentabilidade. Intimados: Presidente da República. Relator: Min. Roberto Barroso. 21 de maio de 2020. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=754359227#:~:text=DEFERIMENTO%20PARCIAL%20DA%20CAUTELAR.,Medida%20Provis%C3%B3ria%20n%C2%BA%20966%2F2020>. Acesso em: 05 jan. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Medida cautelar na ação direta de inconstitucionalidade nº 6.421 Distrito Federal**. Requerente: Rede Sustentabilidade. Intimados: Presidente da República. Relator: Min. Roberto Barroso. 21 de maio de 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5912207>. Acesso em: 05 jan. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). Recorrente: Itaú Unibanco S/A Armando Luiz Segabinazzi. **Recurso extraordinário nº RE 349.703**. Relator: Min. Gilmar Mendes. 5 de junho de 2009. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2035659>. Acesso em: 05 dez. 2021. O status normativo supralegal dos tratados internacionais de direitos humanos subscritos pelo Brasil torna inaplicável a legislação infraconstitucional com ele conflitante, seja ela anterior ou posterior ao ato de adesão.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Recurso extraordinário nº 878.694 Minas Gerais**. Recorrente: Maria de Fatima Ventura. Recorrido: Rubens Coimbra Pereira e outro. Am. Curiae.: Associação de Direito de Família e das Sucessões – Adfas. Relator: Min. Roberto Barroso. 10 de maio de 2017. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=14300644>. Acesso em: 26 out. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Recurso extraordinário nº 466.343-1 São Paulo**. Recorrente: Banco Bradesco S/A. Recorrido: Luciano Cardoso Santos. Relator: Min. Cezar Peluso. 3 de dezembro de 2008. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/imprensa/pdf/re466343.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Recurso Extraordinário RE n. 654.833**. Relator: Alexandre de Moraes. Tribunal Pleno. 20 de abril de 2020. Processo Eletrônico Repercussão Geral – Mérito. Diário de Justiça eletrônico 157. Publicado em 24 jun. 2020.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Recurso extraordinário RE nº 153531**. Recorridos: Apande-Associação Amigos de Petrópolis Patrimônio Proteção aos Animais e Defesa da Ecologia e outros. Recorrido: Estado de Santa Catarina. Redator do acórdão: Min. Marco Aurélio. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=1544862>. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Recurso extraordinário RE nº 654.833**. Recorrente: Orleir Messias Cameli e outro(a/s). Recorrido: Ministério Público Federal. 20 de abril de 2020. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4130104>. Acesso em: 25 maio 2022.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (STF). **Tema 991**: possibilidade de anulação de cláusula de contrato de concessão de serviço público que autoriza a incidência de reajuste de tarifa telefônica em percentual superior ao do índice inflacionário estipulado. Relator: Min. Marco Aurélio. 18 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/jurisprudenciaRepercussao/verAndamentoProcesso.asp?incidente=5223306&numeroProcesso=1059819&classeProcesso=RE&numeroTema=991>. Acesso em: 17 out. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). Conheça a política de gestão de riscos do TCU. Brasília, DF: TCU, 2022. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/planejamento-governanca-e-gestao/gestao-de-riscos/politica-de-gestao-de-riscos/>. Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL. Tribunal Regional Federal (4. Região). **Agravo de instrumento n.º 5033746-81.2021.4.04.000/PR**. Agravante: Instituto de Estudos Amazônicos -IEA. Agravado: União – Advocacia Geral da União. Relatora: Desembargadora Federal Vânia Hack de Almeida. 7 de dezembro de 2021. Disponível em: www.jusclima2030.jfrs.jus.br/litigios. Acesso em: 18 dez. 2021.

BRASÍLIA (DF). **Lei nº 4.797, de 06 de março de 2012 (Autoria do Projeto: Deputado Joe Valle)**. Estabelece princípios, diretrizes, objetivos, metas e estratégias para a Política de Mudança Climática no âmbito do Distrito Federal. Brasília, DF, 06 de março de 2012. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/70740/Lei_4797_06_03_2012.html. Acesso em: 14 nov. 2021.

BRAZIL. Curitiba. Federal District Court of Curitiba. **Ação civil pública nº 5048951-39.2020.4.04.7000**. Institute of Amazonian Studies v. Brazil. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/institute-of-amazonian-studies-v-brazil/>. Acesso em: 07 out. 2022.

BRITISH PETROLUEM (BP). **Our purpose**. Middlesex, 2021. Disponível em: <https://www.bp.com/en/global/corporate/who-we-are/our-purpose.html>. Acesso em: 07 jan. 2021.

BROECKER, Wallace S. Unpleasant surprises in the greenhouse? **Nature**, [S. l.], v. 328, n. 6126, p. 123-126, July 1987 DOI:10.1038 / 328123a0. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/328123a0> Acesso em: 08 dez. 2021.

BRUNNÉE, Jutta *et al.* Overview of legal issues relevant to climate change. *In*: LORD, Richard *et al.* **Climate change liability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

BRUNNEÉ, Jutta. 'Climate change, global environmental justice and international environmental law, *In*: EBBESSON, Jonas; OKOWA, Phoebe (ed.). **Environmental law and justice in context**. Cambridge: University Press 2009. p. 316-17.

BRUNNÉE, Jutta; RAJAMANI, Lavanya. **International climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2017. 416 p.

BURGUER, Michael Burger; WENTZ, Jessica. Holding fossil fuel companies accountable for their contribution to climate change: where does the law stand?, **Bull. of the Atomic Scientists**, [S. l.], n. 74, p. 397, 2018.

BURGUER, Michel; WENTZ, Jessica Wentz; HORTON, Radley. The law and science of climate change attribution. **Columbia Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 45, n. 1, Feb. 13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.7916/cjel.v45i1.4730>. Acesso em: 01 nov. 2021.

BURKE, E. J. CO₂ loss by permafrost thawing implies additional emissions reductions to limit warming to 1.5 or 2 °C. **Nature Geoscience**, [S. l.], v. 11, p. 568–573, 2018. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41561-018-0174-9?WT.feed_name=subjects_climate-change. Acesso em: 10 jan. 2021.

CABON, Antoine *et al.* Cross-biome synthesis of source versus sink limits to tree growth. **Science**, [S. l.], v. 376, n. 6594, p. 758-761, May 12, 2022. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abm4875>. Acesso em: 13 maio 2022.

CALLAHAN, C. W.; MANKIN, J. S. National attribution of historical climate damages. **Climatic Change**, [S. l.], v. 172, n. 40, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03387-y>. Acesso em: 24 set. 2022.

CALLICOTT, J. Baird. **thinking like a planet: the land ethic and the earth ethic**. New York Oxford Academic, 23 Jan. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199324880.001.0001>. Acesso em: 23 set. 2022.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes (coord.). **Introdução ao direito do ambiente**. Lisboa: Universidade Aberta, 1998.

CARASCO, Emily F.; SINGH, Jang B. Towards holding transnational corporations responsible for human rights. **European Business Review**, [S. l.], v. 4, n. 22, p. 432-434, 2010.

CARBON BRIEF. **Analysis**: which countries are historically responsible for climate change? London, 5 Oct. 2021. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change>. Acesso em: 30 dez. 2021.

CARBON BRIEF. Clear on Climate. Carbon Countdown. **Analysis**: just four years left of 1.5 ° C Carbon Budget'. London, Apr. 5, 2017. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/analysis-four-years-left-one-point-five-carbon-budget>. Acesso em: 17 out. 2022.

CARBON BRIEF. Clear on Climate. Global Emissions. **Global CO₂ emissions have been flat for a decade, new data reveals**. London, Nov. 4, 2021. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/global-co2-emissions-have-been-flat-for-a-decade-new-data-reveals/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

CARBON BRIEF. **Global carbon project**: coronavirus causes 'record fall' in fossil-fuel emissions in 2020. London, Dec. 11, 2020. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/global-carbon-project-coronavirus-causes-record-fall-in-fossil-fuel-emissions-in-2020>. Acesso em: 2 out. 2022.

CARBON YIELD. [S. l.], 2022. Disponível em: <http://carbonyield.org/>. Acesso em: 10 out. 2022.

CARBON4 FINANCE. **Our latest carbon impact analytics methodological guide**. Paris: Carbon 4, Nov. 10, 2021. Disponível em: <https://www.carbon4finance.com/our-latest-carbon-impact-analytics-methodological-guide2>. Acesso em: 07 out. 2022.

CARLARNE, Cinnamon P. **The Oxford handbook of international climate change law**. Northamptonshir: Oxford University Press, 2016.

CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, KEVIN R.; TARASOFSKY, Richard G. International climate change law. Mapping the field. *In*: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 1, p. 03-25.

CARLIER, Mathilde. **Automobile registrations in the United States in 2020, by state**. New York: Statista, Jan 18, 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/196010/total-number-of-registered-automobiles-in-the-us-by-state/>. Acesso em: 04 out. 2022.

CARNEY, Mark. **Breaking the tragedy of the horizon**: climate change and financial stability, speech. London: Lloyd's of London, 29 September 2015. Disponível em: <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2015/breaking-the-tragedy-of-the-horizon-climate-change-and-financial-stability>. Acesso em: 10 de out. 2022.

CARNWATH, Lord. Environmental law in a global society. **JPEL**, [S. l.], n. 269, 2015.

CARSON, M.; PETERSON, G. (ed.). **Arctic resilience report 2016**. Stockholm: Stockholm Environment Institute: Stockholm Resilience Centre. 2016.

CARTER, T. R. *et al.* New assessment methods and the characterisation of future conditions. *In*: PARRY, M. L. (ed.). **Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 133–171.

CARVALHO, Délton Winter de. A função ambiental da propriedade: caráter conceitual para a modulação de conflitos socioambientais. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 1662-1691, 2018.

CARVALHO, Délton Winter de. A teoria do dano ambiental futuro: a responsabilização civil por riscos ambientais. **Revista Direito e Ambiente**, Lisboa, n. 1, 2009.

CARVALHO, Délton Winter de. Constitucionalismo climático: a tridimensionalidade do direito das mudanças climáticas. constituição, sistemas sociais e hermenêutica. *In*: TEIXEIRA, Anderson Vichinkeski; STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo (org.). **Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos**, n. 17. Blumenau: Dom Modesto, 2021. p. 86-105.

CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**: da assimilação dos riscos ecológicos pelo direito à formação de vínculos jurídicos intergeracionais. 2006. Tese (Doutorado em direito) -- Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Rio dos Sinos, Unisinos, São Leopoldo, 2006. Disponível em:

<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/tede/Dano%20ambiental%20futuro.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2020.

CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.

CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020.

CARVALHO, Délton Winter de. Desvendando a emergência climática. *In*: TEIXEIRA, Anderson Vichinkeski; STRECK, Lenio Luiz; ROCHA, Leonel Severo. **Constituição, sistemas sociais e hermenêutica**. Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da Unisinos, n.18. Blumenau: Dom Modesto, 2022.

CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017.

CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão jurídica ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2017.

CARVALHO, Délton Winter de. Responsabilidade administrativa ambiental: natureza jurídica e standard probatório. *In*: BURMANN, Alexandre; ANTUNES, Paulo de Bessa (org.). **Advocacia ambiental: desafios e perspectivas**. Londrina: Thoth, 2021. cap. 28.

CARVALHO, Délton Winter de; ROSA, Rafaela Santos Martins da. O legado de “Juliana v. USA” para o futuro da litigância climática no Brasil. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 24, n. 96, p. 273-299, 2019.

CASARA, Rubens. **Contra a miséria neoliberal: racionalidade, normatividade e imaginário**. São Paulo: Autonomia Literária, 2021.

CDP WORLDWIDE. **America Latina**. London, 2021. Disponível em: <https://www.cdp.net/en/latin-america>. Acesso em: 15 jan. 2021.

CENTER FOR INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW (CIEL). **Inuit Petition and the IACHR**. [S. l.], 2005. Disponível em: <https://www.ciel.org/project-update/inuit-petition-and-the-iachr/>. Acesso em: 04 out. 2022.

CENTER FOR INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW (CIEL). **Smokes and fumes**. The legal and evidentiary basis for holding big oil accountable for the climate crisis. **of doubt**: how a handful of scientists obscure the truth on issues from tobacco smoke to climate change. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.ciel.org/reports/smoke-and-fumes/>. Acesso em: 01 set. 2021.

CENTRO DE CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE (CCST). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **INPE-EM**: estimativa de emissões dos gases do efeito estufa (EE) por mudanças de cobertura da terra. Disponível em: <http://inpe-em.ccst.inpe.br/>. Acesso em: 10 out. 2022.

CERNEV, Thomas. **Global catastrophic risk and planetary boundaries**: the relationship to global targets and disaster risk reduction. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2022. Disponível em:

<https://www.undrr.org/publication/global-catastrophic-risk-and-planetary-boundaries-relationship-global-targets-and>. Acesso em: 07 set. 2022.

CHARNEY, Jule Gregory. New York, [2022?]. Disponível em: https://www.bnl.gov/envsci/schwartz/charney_report1979.pdf. Acesso em: 21 jan. 2022.

CHASEK, P. S.; DOWNIE, D. L.; BROWN, J. W. **Global environmental politics**. Boulder, CO: Westview Press, 2006.

CHEN, Deliang; ROJAS, Maisa; SAMSET, Bjørn H. (coord.). Framing, context, and methods. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap 1. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter01.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

CLARE, Celso Verdini; *et al.* **Guia nacional de contratações sustentáveis**. Consultoria-geral da União, Brasília, DF, ago. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/guias/gncs_082022.pdf. Acesso em: 19 out. 2022.

CLIMATE ACCOUNTABILITY INSTITUTE. **The Carbon Majors Database: CDP carbon majors report**. [S. l.], July 2017; EKWURZEL, B. *et al.* The rise in atmospheric co2, surface temperature, and sea level from emissions traced to major carbon producers. **Climatic Change**, [S. l.], n. 144, p. 579, 2017.

CLIMATE emergency declaration. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://climateemergencydeclaration.org/>. Acesso em: 04 dez. 2021.

CLINE, William R. **The economic of global warming**. Institute for international Economic, 1992.

COFFEY, David. **French Senate blocks referendum on climate change**. [S. l.], 6 jul. 2021. Disponível em: <https://www.rfi.fr/en/france/20210706-french-senate-blocks-referendum-on-climate-change>. Acesso em: 10 jun. 2022.

COINTE, Beatrice; PAUL-ALAIN, Ravon; GUERIN, Emmanuel. **2 degrees C: the history of a policy-science nexus**. Paris: IDDRI, 2011.

COLE, Daniel H. From global to polycentric climate governance. **Climate Law**, [S. l.], n. 2, p. 395-413, 2011.

COLE, Daniel. The Stern review and its critics: implications for the theory and practice of benefit-cost analysis. **Nat. Res. Journal**, [S. l.], v. 48, n. 53. 2008.

COLOMBIA. Supreme Court. **Future Generations v. Ministry of the Environment and Others “Demanda Generaciones Futuras v. Minambiente”**. [S. l.], 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/future-generation-v-ministry-environment-others/>. Acesso em: 08 jan. 2021.

COLUMBIA LAW SCHOOL. Sabin Center for Climate Change. **Climate change litigation databases**. New York, 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/>. Acesso em: 14 out. 2021.

COMISIÓN INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS (CIDH). **Resolución n. 3/2021**. Emergencia climática: alcance de las obligaciones interamericanas en materia de derechos humanos. (Adoptada por la CIDH el 31 de diciembre de 2021). [S. l.], 2021. Disponível em: https://www.oas.org/es/cidh/decisiones/pdf/2021/Resolucion_3-21_SPA.pdf, Acesso em: 16 set. 2022.

CONFERENCE OF THE PARTIES TO THE CONVENTION ON BIOLOGICAL Diversity. **Kunming-Montreal Global biodiversity framework**: draft decision submitted by the President. Montreal, 18 Dec. 2022. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2022.

CONSELHO NACIONAL DA JUSTIÇA. **Resolução nº 400, de 16 de junho de 2021**. Brasília, DF: CNJ, 2021a. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/files/original1235542021061860cc932a97838.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Edital de convocação. **Quantificação de danos ambientais**. Brasília, DF: CNJ, 2022. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2022/09/edital-convocacao-quantificacao-danos-ambientais.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Resolução nº 423 de 05/10/2021**. Altera a Resolução CNJ no 75/2009, que dispõe sobre os concursos públicos para ingresso na carreira da magistratura em todos os ramos do Poder Judiciário nacional. Brasília, DF: CNJ, 2021b. Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/4147>. Acesso em: 01 nov. 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF: CONAMA, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br/wizard/docs/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20N%C2%BA001.1986.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO (CNMP). **Diretrizes para valoração de danos ambientais**. Brasília, DF: CNMP, 2021. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Publicacoes/documentos/2021/DIRETRIZES-PARA-VALORACAO-DE-DANOS-AMBIENTAIS_compressed1.pdf. Acesso em: 08 set. 2022.

CONTIPELLI, Ernani. Polycentric approach to global constitutionalism and climate change regime. **Revista Catalana de Droit Ambiental**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2019. <https://doi.org/10.17345/rcda2532>.

CONTIPELLI, Ernani; GIORDANI, Thais. Evolução institucional do Princípio das Responsabilidades Comuns, mas Diferenciadas, e Respectivas Capacidades

(PRCDRC) no sistema internacional climático. **Revista Eletrônica de Direito do Centro Universitário Newton Paiva**, Belo Horizonte, n. 40, p. 37-52, jan./abr. 2020.

CONVENÇÃO de Genebra sobre a poluição atmosférica transfronteiriça a longa distância. Genebra, 13 nov. 1979, Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/pt/legal-content/summary/geneva-convention-on-long-range-transboundary-air-pollution.html>. Acesso em: 07 dez. 2022.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Edital emergencial I**. PDPG - emergências climáticas. Edital nº 15/2022. Brasília, DF: CAPES, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/editais/14032022_Edital_1649678_edital_15.pdf. Acesso em: 20 set. 2022.

COP26: Wallonia earmarks one million euros for loss and damages. **The Brussels Times**, Brussels, Nov. 14, 2021. Disponível em: <https://www.brusselstimes.com/193568/cop26-wallonia-earmarks-one-million-euros-for-loss-and-damages>. Acesso em: 23 set. 2022.

COSTA, Luísa. Com desmatamento e queimadas, Amazônia emite mais gás carbônico do que absorve. **Revista Super Interessante**, São Paulo, 16 jul. 2021: <https://super.abril.com.br/ciencia/com-desmatamento-e-queimadas-amazonia-emite-mais-gas-carbonico-do-que-absorve/>. Acesso em: 29 out. 2021.

COTE D'IVOIRE. **Constitution of the Republic of Cote d'Ivoire**. Cote d'Ivoire, 2000. Disponível em: <https://www.ecolex.org/details/legislation/constitution-of-the-republic-of-cote-divoire-lex-faoc128667/>. Acesso em: 03 jan. 2022.

COUNCIL OF EUROPE. **Complete list of the Council of Europe's treaties**. Strasbourg, 2020. Disponível em: <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/150>. Acesso em: 08 fev. 2021.

CRUZ, Branca Martins da. Importância da constitucionalização do direito ao ambiente. In: BONAVIDES, Paulo *et al.* (org.). **Estudos de direito constitucional em homenagem a Cesar Asfor Rocha**. Rio de Janeiro: Renovar, 2009.

CUBA **Constitución de la República de Cuba**. La Habana Lugar: Granma, 2019 Disponível em: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191016105022/Constitucion-Cuba-2019.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.

CULLET, Philippe. Liability and redress for human-induced global warming. Towards an international climate change regime. **Stanford Journal of International Law**, [S. l.], n. 43A, p. 99-121, 2007. Disponível em: <http://www.ielrc.org/content/a0701.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2022.

DALY, Erin; MAY, James R. Comparative environmental constitutionalism. **Jindal Global Law Review**, Sonipat, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 9-30, 2015.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; CARVALHO, Délton Winter de. A intensificação dos desastres naturais, as mudanças climáticas e o papel do direito ambiental. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, DF, ano 49, n. 193, p. 83-97, jan./mar. 2012.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; MOURA, Giovanna de Britto Lyra; FARIAS, Talden. O papel do licenciamento ambiental na mitigação e adaptação das mudanças climáticas. **Jota Opinião e Análise**, [S. l.], 24 maio 2021.

DANISH, Kyle. The international climate change regime. *In*: GERRARD, Michael B.; FREEMAN, Jody (ed.). **Global climate change and U. S. Law**. 2nd ed. [S. l.]: American Bar Association. Section of Environment, Energy and Resources. 2014. chap. 2.

DANISH, Kyle. The international climate. *In*: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 2.

DASGUPTHA, Parta; MÄLER, Karl-Goram; BARETT, Scott. Intergenerational equity, social discount rates and global warming. *In* PORTNEY, Paul; WEYANT, John (ed.). **Discounting and intergenerational equity**. Washington, D.C.: Resources for the Future, 1999.

DAVENPORT, Coral; FRIEDMAN, Lisa; PLUMER, Brad. California to ban the sale of new gasoline cars. **The New York Times**, New York, Aug. 24, 2022. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2022/08/24/climate/california-gas-cars-emissions.html>. Acesso em: 04 out. 2022.

DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco**: vínculos com o futuro, Porto Alegre: Editora Fabris, 1998.

DECLARAÇÃO Americana dos Direitos e Deveres do Homem. Aprovada na Nona Conferência Internacional Americana. Bogotá, 1948. Disponível em: https://www.cidh.oas.org/basicos/portugues/b.Declaracao_Americana.htm. Acesso em: 04 out. 2022.

DECLARAÇÃO do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento. Rio de Janeiro, jun. 1992. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf. Acesso em: 02 dez. 2022.

DELMAS-MARTY, Mireille. Dommages climatiques. Quelles responsabilités? Quelles réparations? **International Journal of Bioethics and Ethics of Science**, [S. l.], v. 30, p. 11-16, 2019/2 DOI: 10.3917 /jibes.302.0011. Disponível em: <https://www.cairn.info/revue-journal-international-de-bioethique-et-d-ethique-des-sciences-2019-2-page-11.htm>. Acesso em: 07 out. 2021.

DELOITTE. **Global warming boosts the economies of some 70 countries**. [S. l.], Sep. 28, 2020. Disponível em: <https://www.consultancy.eu/news/4964/global-warming-boosts-the-economies-of-some-70-countries>. Acesso em: 18 nov. 2021.

DEPLEDGE, J.; YAMIN, F. The global climate-change regime: a defence. *In*: HELM, D.; HEPBURN, C. (ed.). **The economics and politics of climate change**. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 433-453.

DIAMON, Jared. **Collapse**: how societies choose to fail or succeed. [S. l.]: Penguin Books, jan. 2011.

DIETZ, S. *et. al.* Economic impacts of tipping points in the climate system. **Proceedings of the National Academy of Sciences, PNAS**, [S. l.], v. 118, n. 3, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.1073/pnas.2103081111>. Acesso em: 25 set. 2022.

DIETZ, Simon. Climate change mitigation as catastrophic risk management. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, [S. l.], v. 56, n. 6, p. 28-36, 2014. DOI:10.1080/00139157.2014.964096.

DISTRITO FEDERAL (DF) **Ação civil pública nº 1063902-55.2022.4.01.3400**. 4ª Vara Federal Cível da Seção Judiciária do Distrito Federal (SJDF). Réus: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e União. Autores: Instituto Internacional Arayara de Educação e Cultura e Instituto Arayara de Educação para a Sustentabilidade. [S. l.], 2022. Disponível em: <HTTPS://JUSCLIMA2030.JFRS.JUS.BR/LITIGIO/>. Acesso em: 10 out. 2022.

DISTRITO FEDERAL. Seção Judiciária do Distrito Federal (SJDF). **Ação civil pública ACP nº1038657-42.2022.4.01.3400**. 9ª Vara Federal Cível da Seção Judiciária do Distrito Federal (SJDF). Réus: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e BNDES Participações S/A – BNDESPAR. Autores: Associação Direitos Humanos em Rede. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/associacao-direitos-humanos-em-rede-conectas-direitos-humanos-vs-bndes-e-bndespar/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

DOELLE, Meinhard; SECK, Sara L. Pathways and prospects for loss & damages and climate justice. *In*: DOELLE, Meinhard; SECK, Sara L. **Research handbook on climate change law and loss and damage**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2021. pt. 4, conclusions, p. 434-455.

DOELLE, Meinhard; SECK, Sara L. **Research handbook on climate change law and loss and damage**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2021.

DOYLE, Julie. Where has all the oil gone? BP branding and the discursive elimination of climate change. *In*: HEFFERNAM, Nick; WRAGG, David (ed.). **Culture, environment and eco-politics**. Cambridge: Schlar Press, 2011. cap. 8.

ECKERSLEY, R. The politics of carbon leakage and the fairness of border measures. **Ethics & International Affairs**, [S. l.], v. 24, n. 4, p. 367-393, 2010. Disponível em: [doi:10.1111/j.1747-7093.2010.00277](https://doi.org/10.1111/j.1747-7093.2010.00277). Acesso em: 10 out. 2022.

ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (Geneva). **Code of conduct on accidental pollution of transboundary inland water**. New York: United Nations, 1990. Disponível em: https://unece.org/DAM/env/water/publications/documents/Library/Old_documents_fo_library/ECE_ENVWA_16_eng.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

ECUADOR. **Constitucion de la Republica del Ecuador**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2022.

EHLERS, Torsten; GARDES-LANDOLFINI, Charlotte. Scaling up private climate finance in emerging market and developing economies: challenges and opportunities. *In*: International Monetary Fund (IMF). **Global financial stability report: navigating the high-inflation environment**. Washington, DC: International Monetary Fund (FMI), 2022. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2022/10/11/global-financial-stability-report-october-2022>. Acesso em: 18 out. 2022.

EKWURZEL, B., J. *et al.* The rise in global atmospheric CO₂, surface temperature and sea level from emissions traced to major carbon producers. **Climatic change**, [S. l.], v. 144, p. 579–590, 2017. Disponível em: <https://climateaccountability.org/publications.html>. Acesso em: 08 jan. 2021.

ENERGY AND THE ENVIRONMENT. **Greenwashing**: oil companies rake in billions while boasting deceptive sustainability goals. Washington, DC, Aug. 30, 2022. Disponível em: <https://accountable.us/wp-content/uploads/2022/08/20220812-Oil-and-Gas-Greenwashing.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2022.

ENGLERTH, Thomas *et al.* Climate change litigation: the case for better disclosure and targets. **S&P Global Ratings**. [S. l.], Oct. 6, 2021. Disponível em: <https://www.spglobal.com/ratings/en/research/articles/211006-climate-change-litigation-the-case-for-better-disclosure-and-targets-12136711>. Acesso em: 30 out. 2021.

ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY (EPA). **Environmental regulation using a risk-based approach**: a guideline for EPA staff. Adelaide, AS: EPA, Oct, 2007. Disponível em: https://www.epa.sa.gov.au/files/8350_regulation.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

ESKANDER, S. M. S. U.; FANKHAUSER, S. Reduction in greenhouse gas emissions from national climate legislation. **Nature Climate Change**, [S. l.], n. 10, p. 750-756, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0831-z>.

EU agrees new cars must be emissions-free after 2035. **Deutsche Welle DW**, Bonn, June 29, 2022. Disponível em: <https://www.dw.com/en/eu-agrees-new-cars-must-be-emissions-free-after-2035/a-62296555>. Acesso em: 04 out. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Annex to the proposal for a directive on corporate sustainability due diligence and annex**. Brussels: EU, 23 Feb. 2022. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/publications/proposal-directive-corporate-sustainable-due-diligence-and-annex_en. Acesso em: 10 out. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. Copernicus Climate Change Service (C3S). **Climate Bulletins**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://climate.copernicus.eu/climate-bulletins>. Acesso em: 10 out. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Green Deal**: EU agrees law to fight global deforestation and forest degradation driven by EU production and consumption. Brussels: EU, 06 Dec. 2022. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7444. Acesso em: 14 dez. 2022.

EUROPEAN COURT HUMAN RIGHTS. Application no. 34068/21 Fifth Section. **Greenpeace Nordic and Others against Norway lodged on 15 June 2021 communicated on 16 December 2021**. [S. I.], Jan. 10, 2022. Disponível em: [https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22itemid%22:\[%22001-214943%22\]}](https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22itemid%22:[%22001-214943%22]}). Acesso em: 24 jun. 2022.

EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS. **Requête no 39371/20 Cláudia Duarte Agostinho et autres contre le Portugal et 32 autres États**. [S. I.], Sep. 7 2020. Disponível em: [https://hudoc.echr.coe.int/fre#{%22itemid%22:\[%22001-206535%22\]}](https://hudoc.echr.coe.int/fre#{%22itemid%22:[%22001-206535%22]}). Acesso em: 24 jun. 2022.

EUROPEAN COURT OF HUMAN RIGHTS. **Verein KlimaSeniorinnen Schweiz and Others v. Switzerland**. [S. I.], Nov. 26 2020. Disponível em: [https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22itemid%22:\[%22001-209313%22\]}](https://hudoc.echr.coe.int/eng#{%22itemid%22:[%22001-209313%22]}). Acesso em: 24 jun. 2022.

EUROPEAN PARLIAMENT. **2019/2930(RSP) Resolution on the climate and environment emergency**. Strasbourg, 28 Nov. 2019. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2019-0078_EN.html. Acesso em: 15 de mar. 2022.

FARBER, Daniel. Basic compensation for victims of climate change. **University of Pensilvania Law Review**, [S. I.], v. 155, 2007. Disponível em: https://scholarship.law.upenn.edu/penn_law_review/vol155/iss6/5. Acesso em: 12 set. 2022.

FARBER, Daniel. Basic compensation for victims of climate change. **ELR News & Analysis**, Washington D.C., n. 8, p. 10521-10538, 2008.

FARBER, Daniel. How legal systems deal with issues of responsibility for past harmful behavior. In: MEYER, L.; SANKLECHA, P. (ed.). **Climate justice and historical emissions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. p. 80-106. DOI:10.1017/9781107706835.005.

FARBER, Daniel. Probabilities behaving badly: complexity, theory and the environmental uncertainty. **Davis Law Review**, [S. I.], v. 37, p. 145-173, 2003.

FARBER, Daniel. **Property rights and climate change**. Berkeley: University of California, Mar. 31, 2014. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2418756>. Acesso em: 12 nov. 2022.

FARBER, Daniel. Speaking truth to corporate power. **Legal Planet**, [S. I.], 2 Aug. 2021. Disponível em: <https://legal-planet.org/2021/08/02/speaking-truth-to-corporate-power/>. Acesso em: 17 out. 2021.

FARBER, Daniel. Tort law in the era of climate change, Katrina and 9/11: exploring liability for extraordinary risks. **UC Berkeley Public Law Research Paper**, [S. I.], n. 11211125, Apr. 13, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1121125>. Acesso em: 04 out. 2022.

FARBER, Daniel; CARLARNE, Cinnamon P. **Climate change law**. St. Paul: Foundation Press, 2018. cap. 3.

FARBER, Daniel; PEETERS, Marjan. The Emergence of a Global Climate Law. *In*: FAURE, Michael (ed.). **Elgar enciclopédia for environmental law**. [S. l.]: Elgar Online, 2021. cap. 56, p. 687-702. DOI:<https://doi.org/10.4337/9781785369520>.

FARIAS, Talden de; CORREIA, Arícia Fernandes. O julgamento da ADI 6288/CE, o licenciamento ambiental e os municípios. **Revista Consultor Jurídico**, São Paulo, 18 mar. 2021. Disponível em: https://www.conjur.com.br/2021-mar-18/opiniao-adi-6288ce-licenciamento-ambiental-municipios#_ftn3. Acesso em: 25 de set. de 2022.

FARIAS, Talden. **Competências administrativas em matéria ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2022.

FARIAS, Talden; BEDONI, Marcelo; SILVA, José Irialdo Oliveira e. Política Climática precisa especificar atribuições dos entes federativos. **Consultor Jurídico**, São Paulo, 18 dez. 2022. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-dez-18/opiniao-politica-climatica-atribuicoes-entes-federativos>. Acesso em: 19 dez. 2022.

FAURE, M.; GUPTA, J.; NENTJES, A. **Climate change and the Kyoto protocol: the role of institutions and instruments to control global change**. [S. l.]: Edward Elgar Publishing, 2003.

FAURE, M.; NOLKAEMPER, A. International liability as an instrument to prevent and compensate for climate change. **Stanford Journal of Environmental Law (SJIL)**, [S. l.], v. 26 A/43, n. 1, p. 123-179, Jun. 2007.

FAURE, Michael; PEETERS, Marjan (ed.). **Climate change liability: new horizons in environmental law and energy law**. [S. l.]: Edward Elgar Publishing Limited. 2011.

FENSTERSEIFER, Tiago; SARLET, Ingo Wolfgang. **Direito constitucional ambiental: Constituição, direitos fundamentais e proteção do ambiente**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012.

FERREIRA, Patricia Galvão. Differentiation in international environmental law. *In*: CRAIK, Neil *et al.* **Global environmental change and innovation in international law**. Cambridge: Cambridge University Press, July 2018. p. 21-41.

FIELD, Christopher B. *et al.* **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/>. Acesso em: 07 set. 2022.

FINANCE IN COMMON. **Development banks make landmark climate pledge, but no fossil fuel phase out**. [S. l.], Nov. 12, 2020. Disponível em: <https://financeincommon.org/development-banks-make-landmark-climate-pledge-but-no-fossil-fuel-phase-out>. Acesso em: 02 dez. 2022.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 6. ed. São Paulo: Saraiva 2005.

FISCHLIN, Andreas. **A new science-policy interface the structured expert dialogue of the 2013-2015**. Review of the UNFCCC Advance Paper for IPCC Expert

Meeting on Communication. Oslo, 9-10 Feb. 2016. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2016/02/Structured_Expert_Dialogue_2013-2015_AFischlin.pdf. Acesso em: 07 dez. 2021.

FISHER, Elizabeth; SCOTFORD, Eloise; BARRITT, Emily. The legally disruptive nature of climate change. **The Modern Law Review**, [S. l.], v. 80, n. 2, p. 173-201, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.1111/1468-2230.12251>. Acesso em: 02 out. 2022.

FITZMAURICE, Malgosia. International responsibility and liability. In: BODANSKY, Daniel; BRUNNÉE, Jutta; HEY, Ellen (ed.) **The Oxford handbook of international environmental law**. Oxford: Oxford University Press, 2007. p. 1014. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199552153.013.0044>. Acesso em: 23 jan. 2022.

FLORIANÓPOLIS. Câmara Municipal. **Emenda à lei orgânica nº 47, de 2019**. Altera o art. 133 da lei orgânica do município de Florianópolis. Florianópolis: Câmara Municipal, 2019. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/emenda-a-lei-organica/2019/4/47/emenda-a-lei-organica-n-47-2019-altera-o-art-133-da-lei-org-nica-do-municipio-de-florianopolis>. Acesso em: 23 set. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The impact of disasters and crises on agriculture and food security**. Rome, 2021, Disponível em: https://catalogue.unccd.int/1688_FAO_cb3673en.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

FORSTER, P. *et al.* The earth's energy budget, climate feedbacks and climate sensitivity. In: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. p. 1021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter07.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

FRANCE. Administrative Court of Paris. **Notre Affaire à Tous and Others V. France**. Paris, 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/notre-affaire-a-tous-and-others-v-france/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

FRANCE. Versailles Court of Appeal. **Notre Affaire à Tous and others v. total**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/notre-affaire-a-tous-and-others-v-total/>. Acesso em: 29 set. 2022.

FRANGETTO, Flavia Witkowski; VEIGA, Ana Paula Beber; LUEDEMANN, Gustavo (org.). **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. Brasília, DF: IPEA, 2018 <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8854>. Acesso em: 17 out. 2021.

FRAVELLE, Christian *et al.* Climate change poses a widening threat to National Security. **The New York Times**, New York, 21 out. 2021. Disponível em:

<https://www.nytimes.com/2021/10/21/climate/climate-change-national-security.html>. Acesso em: 22 out. 2021.

FREESTONE, David. The United Nations Framework Convention on Climate Change - the basis for the climate change regime. *In*: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. cap. 2, p. 97-119.

FREITAS, Juarez. Princípio da sustentabilidade: licitações e a redefinição da proposta mais vantajosa. **Revista de Direito Unisc**, Santa Cruz do Sul, n. 38, p. 74-94, jul./dez. 2012.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**. Direito ao futuro. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

FRIEDMAN, Milton. A Friedman doctrine – the social responsibility of business is to increase its profits. **The New York Times**, New York, 13 set. 1970. Disponível em: <https://www.nytimes.com/1970/09/13/archives/a-friedman-doctrine-the-social-responsibility-of-business-is-to.html>. Acesso em: 25 set. 2022.

FROST, Rosie. Denmark becomes first country to pay for 'loss and damage' from climate change. **Euronews**, Lyon: Sep. 21, 2022. Disponível em: <https://www.euronews.com/green/2022/09/21/denmark-becomes-first-country-to-pay-for-loss-and-damage-from-climate-change>. Acesso em: 23 set. 2022.

FRUMHOFF, Peter C., HEEDE, Richard, ORESKES, Naomi. The climate responsibilities of industrial carbon producers. **Climatic Change**, [S. l.], v. 132, n. 2, July 2015, DOI:10.1007/s10584-015-1472-5. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280576648_The_climate_responsibilities_of_industrial_carbon_producers. Acesso em: 24 jun. 2022.

GAIO, Alexandre (org.). **A política nacional de mudanças climáticas em ação: a atuação do ministério público**. 1. ed. Belo Horizonte: Abrampa, 2021. Disponível em: https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2022/06/A-Politica-Nacional-de-Mudancas-Climaticas-em-Acao_-A-atuacao-do-Ministerio-Publico.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

GALPERIN, Joshua; KYSAR, Douglas A. Uncommon law: judging in the anthropocene. **U. of Pittsburgh Legal Studies Research Paper**, Cambridge, n. 33, July 13, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3650360>. Acesso em: 10 set. 2021.

GANGULY, Geetanjali; SETZER, Joana; HEYVAERT, Veerlelf. At first you don't succeed: suing corporations for climate change. **Oxford Journal of Legal Studies**, Oxford, v. 38, n. 4, p. 841-868, 2018.

GARAVITO, César Rodríguez. Litigar la emergencia climática. El auge de los litigios basados em derechos humanos para la acción climática. *In*: GARAVITO, César Rodríguez (ed.). **Litigar la emergencia climática**. La movilización ciudadana ante los Tribunales para enfrentar la crisis ambiental y asegurar derechos básicos. [S. l.], Siglo Veintiuno, 2022. cap. 1.

GARRICK, John B. **Quantifying and controlling catastrophic risks**. San Diego, CA: Academic Press Elsevier, 2008.

GATTI, L. V. *et al.* Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature**, [S. l.], n. 595, p. 388–393, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>. Acesso em: 26 ago. 2022.

GERMANY. Bayern. Bayern Administrative Court. **Deutsche Umwelthilfe (DUH) v. Bayern**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/deutsche-umwelthilfe-duh-v-bayern/>. Acesso em: 28 set. 2022.

GERMANY. Essen. Higher Regional Court. **Luciano Lliuya v. RWE AG**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/liuya-v-rwe-ag/>. Acesso em: 04 out. 2022.

GERMANY. Federal Constitution Court. **Neubauer, et al. v. Germany**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/neubauer-et-al-v-germany/>. Acesso em: 07 set. 2022.

GERRARD, Michael. Taking climate change to the International Court of Justice: legal and procedural issues. *In*: CLIMATE Law Blog. [S. l.]: Sabin Center for Climate Change Law, Sept. 29, 2021. Disponível em: <http://blogs.law.columbia.edu/climatechange/2021/09/29/taking-climate-change-to-the-international-court-of-justice-legal-and-procedural-issues/>. Acesso em: 29 out. 2021.

GIDDENS, Anthony. **A Política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GIDDENS, Anthony; BECK, Ulrich; LASH, Scott. **Modernização reflexiva**. São Paulo: UNESP, 1995.

GLADWELL, Malcolm. **The tipping point**. How little things can make a big difference. Boston: Little, Brown and Company, 2000.

GLANTZ, M. H. *et al.* **Exploring the concept of climate surprises**. A review of the literature on the concept of surprise and how it is related to climate change. Washington, DF: Department of Energy, Office of Energy Research, 1998. Disponível em: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/30/012/30012081.pdf?r=1&r=1. Acesso em: 08 dez. 2021.

GLASGOW FINANCIAL ALLIANCE FOR NET ZERO. [S. l.], 2021. <http://www.gfanzero.com>. Acesso em: 19 set. 2022.

GLOBAL CARBON PROJECT. **Global carbon atlas**. Canberra, 2022. Disponível em: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>. Acesso em: 23 set. 2022.

GLOBAL CARBON PROJECT. **Global carbon budget de 2022**. [S. l.], 2022. Disponível em: https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/22/files/GCP_CarbonBudget_2022.pdf. Acesso em: 02 dez. 2022.

GO FOSSIL FREE. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.gofossilfree.org>. Acesso em: 20 out. 2022. C40 CITIES CLIMATE LEADERSHIP. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.c40.org/divest-invest>. Acesso em: 20 out. 2022.

GRANDONI, Dino. States and cities scramble to sue oil companies over climate change. **The Washington Post**, Washington, DC, Sep, 14, 2020. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2020/09/14/states-cities-scramble-sue-oil-companies-over-climate-change/>. Acesso em: 1 out. 2022.

GRANTHAM INSTITUTE FOR CLIMATE CHANGE AND THE ENVIRONMENT. **The 11 nations heralding a new dawn of climate constitutionalism**. London, 2 Dec. 2021. Disponível em: https://www.lse.ac.uk/grantham_institute/news/the-11-nations-heralding-a-new-dawn-of-climate-constitutionalism/. Acesso em: 08 mar. 2022.

GRANTHAM INSTITUTE ON CLIMATE CHANGE AND THE ENVIRONMENT. **Climate change laws of the world**. London, 2021. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/climate-change-laws-of-the-world-database/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

GRAU, Eros Roberto. **A ordem econômica na Constituição de 1988**. 9. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2004.

GREAR, Anna. Towards ‘climate justice’? a critical reflection on legal subjectivity and climate injustice: warning signals, patterned hierarchies, directions for future law and policy. **J. Hum. Rights Environ.**, [S. l.], v. 5, n. 103, p. 104–05, 2014.

GREENHOUSE GAS PROTOCOL. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/>. Acesso em: 07 set. 2022.

GREENHOUSE GAS PROTOCOL. **Guidance**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/guidance-0>. Acesso em: 07 out. 2022.

GUPTA Joyeeta. Negotiating challenges and climate change. **Climate Policy**, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 630-644, 2012. DOI: 10.1080/14693062.2012.693392. Disponível em: https://sciencepolicy.colorado.edu/about_us/meet_us/max_boykoff/readings/gupta_2012.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

HAMDANI, Khalil; RUFFING, Lorraine. **United Nations Centre on transnational corporations: corporate conduct and the public interest**. London: Routledge, February 27, 2017.

HANSEN, James *et al.* Assessing “dangerous climate change”: required reduction of carbon emissions to protect young people, future generations and nature. **PloSone**, [S. l.], v. 8, n. 12, 2013. Disponível em: <https://pubs.giss.nasa.gov/abs/ha08510t.html>. Acesso em: 2 set. 2021.

HANSEN, James *et al.* Young people's burden: requirement of negative CO2 emissions, **Earth Syst. Dynam.**, [S. l.], n. 8, p. 577-616, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/esd-8-577-2017>. Acesso em: 05 jan. 2021.

HANSEN, James. **Congressional testimony of Dr. James Hansen, June 23, 1988**. Washington, DC, 1988. Disponível em:

https://www.sealevel.info/1988_Hansen_Senate_Testimony.html. Acesso em: 06 jan. 2022.

HARITZ, Miriam. **An inconvenient deliberation**: The precautionary principle's contribution to the uncertainties surrounding climate change liability. [S. l.]: Wolters Kluwer Law and Business. 2011. p. 185-186. (Climate Change Law, Policy and Practice Series).

HAUTEREAU-BOUTONNET Mathilde; CANALI, Laura. Chapter 6. Paving the way for a preventive climate change tort liability regime. **Journal International de Bioéthique et D'éthique des Sciences**, Paris, v. 30, p. 119-145, 2019/2. DOI:10.3917/jibes.302.0119. Disponível em: <https://www.cairn.info/revue-journal-international-de-bioethique-et-d-ethique-des-sciences-2019-2-page-119.htm>. Acesso em: 19 set. 2022.

HEADLINE statements from the summary for policymakers. In: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022**: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/resources/spm-headline-statements/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

HEEDE, R. Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854–2010. **Climatic change**, [S. l.], 122, 229–241, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0986-y>. Acesso em: 23 set. 2022.

HEINZERLING, Lisa. Climate change, human health and the post-cautionary principle. O'Neil Institute for National and Global Health Law Scholarship. **Research Paper**, Washington DC, n. 4, 2007. Disponível em: https://scholarship.law.georgetown.edu/ois_papers/4. Acesso em: 25 set. 2023.

HEINZERLING, Liza; ACKERMAN, Frank. **Priceless**: on knowing the price of everything and the value of nothing. [S. l.]: The New Press, 2005.

HELM, Dieter. The Kyoto approach has failed. **Nature**, [S. l.], n. 491, p. 663-665, Nov. 28 2012. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/491663a#:~:text=Abandon%20coal%2C%20price%20carbon%20consumption,by%20reducing%20greenhouse%2Dgas%20emissions.> Acesso em: 24 jun. 2022.

HERRING, David. Are there positive benefits from global warming? **News & Features**, [S. l.], Oct. 29, 2020. Disponível em: <https://www.Climate.Gov/News-Features/Climate-Qa/Are-There-Positive-Benefits-Global-Warming>. Acesso em: 18 nov. 2021.

HEY, Elen. The precautionary concept in environmental policy and law: institutionalizing caution. **Georgetown International Environmental Law Review**, Washington, n. 4, p. 303-12, 1992.

HEYVAERT, Veerle. Transnationalization of law: rethinking law through transnational environmental regulation. **Transnational Environmental Law**, [S. l.], v. 6, n. 2, p.

205-236, July 2017; GANGULY, Geetanjali. Judicial transnationalization. *In*: HEYVAERT, Veerle; DUVIC-PAOLI, Leslie-Anne (ed.). **Research handbook on transnational environmental law**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2020.

HIGHAM, Catherine; SETZER, Joana; BRADEEN, Emily. **Challenging government responses to climate change through framework litigation**. Policy report. [S. l.]: The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment: CCCEP: Sep. 2022. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/challenging-government-responses-to-climate-change-through-framework-litigation/>. Acesso em: 02 out. 2022.

HOOKE, Maria. Tort to THE ENVIRONMENT: A STRETCH TOO FAR OR A SIMPLE STEP FORWARD? *Smith v Fonterra Co-operative Group Ltd and others* [2020] NZHC 419. **Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 195–210, Mar. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jel/eqaa032>. Acesso em: 20 set. 2022.

HOUGHTON, J. T. *et al.* (ed.). **Climate change 1994: radiative forcing of climate change and an evaluation of the IPCC 1892 Emission Scenarios**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

HOUGHTON, J. T. *et al.* (ed.). **Climate change 1995: the science of climate change**. Cambridge: University Press, 1996. p. 17. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar2/wg1/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

HOUGHTON, J. T. *et al.* (ed.). **Climate change 1995: the science of climate change. Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: University Press, 1996. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar2/wg1/>. Acesso em: 22 jan. 2022.

HOUGHTON, J. T.; CALLANDER, B. A.; VARNEY, S. K. (ed.). **Climate change 1992: the supplementary report to the IPCC scientific assessment**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

HOUGHTON, J. T.; JENKINS, G. J.; EPHRAUMS, J. J. (ed.). **Climate change. The IPCC scientific Assessment. Report prepared for IPCC by Working Group I**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 05 dez. 2021.

HUDDLESTON, Amara; MARIOTTI, Annarita. **Happy 200th birthday to Eunice Foote, hidden climate science pioneer**. July 17, 2019. Disponível em: <https://www.climate.gov/news-features/features/happy-200th-birthday-eunice-foote-hidden-climate-science-pioneer>. Acesso em: 06 jan. 2022.

HUQ, Saleemul. Why COP26 failed to address loss and damage from climate change. **OECD Development Matters**, [S. l.], Jan. 25, 2022. Disponível em: <https://oecd-development-matters.org/2022/01/25/why-cop26-failed-to-address-loss-and-damage-from-climate-change/#:~:text=The%20summit%20also%20failed%20to,and%20damage%20on%20the%20ground>. Acesso em: 24 jun. 2022.

INDONESIA. Palangkaraya District Court. **Ministry of Environment and Forestry v. PT Arjuna Utama Sawit**. [S. l.], 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/ministry-of-environment-and-forestry-v-pt-arjuna-utama-sawit/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

INMAN, Mason. Carbon is forever. **Nature Reports**, [S. l.], Nov. 20, 2008. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/climate.2008.122>. Acesso em: 07 out. 2021.

INSTITUTO DE METEOROLOGIA NACIONAL (INMET). **Normais climatológicas 1991-2020**. Brasília, DF, INMET, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em: 24 de jun. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **IVS: atlas da vulnerabilidade social**. Brasília, DF: IPEA, 2017. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt>. Acesso em: 10 set. 2021.

INSTITUTO TALANOA. **A política nacional de mudança do clima em 2020**. Estado das metas, mercados e governança assumidos na Lei 12.187/2009. Rio de Janeiro, dez. 2020. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2020/12/Politica-Nacional-de-Mudanc%CC%A7a-de-Clima.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

INTERGOVERNMENTAL NEGOTIATING COMMITTEE FOR A FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (INC). **Negotiation of a framework convention on climate change**. Elements relating to mechanisms. vanuatu: draft annex relating to article 23 (insurance) for inclusion in the revised single text on elements relating to mechanisms (A/AC.237/WG.II/Misc.13) submitted by the Co-chairmen of Working Group II. [S. l.], Dec. 17, 1991. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/4309>. Acesso em: 26 nov. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch>. Acesso em: 27 nov. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **AR5 synthesis report: climate change 2014**. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>. Acesso em: 27 jan. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change, 13.3.1 Evaluations of existence climate change agreements**. [S. l.], 2007. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch13s13-3-1.html. Acesso em: 10 out. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change and land**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srccl/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Far climate change: scientific assessment of climate change**. [S. l.], 1990. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>. Acesso em: 08 set. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Policymakers summary**. Prepared by IPCC Working Group I. [S. I.], 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc_far_wg_i_spm.pdf. Acesso em: 08 set. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Reports**. [S. I.], 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/reports/>. Acesso em: 21 out. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Second assessment report**. [S. I.], 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar2/> Acesso em: 02 out. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Sixth Assessment Report. **Headline statements from the summary for policymakers**. [S. I.], 28 Feb. 2022. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/resources/spm-headline-statements/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Sixth assessment report**. The Working Group I contribution was released on 9 August 2021. The Working Group II and III contributions were released on 28 February and 4 April 2022 respectively. [S. I.], 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Special report on the ocean and cryosphere in a changing climate**. [S. I.], 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srocc/>. Acesso em: 27 nov. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Genebra, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>. Acesso em: 07 out. 2022.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Net zero by 2050**. A roadmap for the global energy sector. Paris: IEA, 2014. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>. Acesso em: 19 jun. 2022.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Renewables 2021**. Analysis and forecast to 2026. Paris, Dec 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/renewables-2021>. Acesso em: 08 dez. 2021.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **The oil and gas industry in energy transition**: world energy outlook special report. França, Jan. 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-oil-and-gas-industry-in-energy-transitions>. Acesso em: 07 jan. 2021.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION (ILO). **Tripartite declaration of principles concerning multinational enterprises and social policy**. 5th ed. Geneva, 2017. Disponível em: https://www.ilo.org/empent/Publications/WCMS_094386/lang-en/index.htm. Acesso em: 26 set. 2022.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). **Fourth greenhouse gas study**. London, 2020. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx>. Acesso em: 01 nov. 2021.

INTERNATIONAL MONETARY FUND (FNI). **Communiqué: G20 Finance Ministers and Central Bank governors meeting**. Washington, D.C. Apr. 16-17, 2015. Disponível em: <https://www.imf.org/en/News/Articles/2015/09/28/04/51/cm041616>. / . Acesso em: 11 out. 2022.

IRELAND. Supreme Court. **Friends of the Irish Environment v. The Government of Ireland & Other**. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/friends-of-the-irish-environment-v-ireland/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

ITALY. Civil Court of Rome. **A Sud et al. v. Italy**. Roma, 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/a-sud-et-al-v-italy/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

ITAÚ UNIBANCO HOLDING. **Responsabilidade climática: uma agenda em evolução**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.itau.com.br/download-file/v2/d/42787847-4cf6-4461-94a5-40ed237dca33/b182dda1-adb0-7e80-2ddf-705046bf2b9f?origin=2>. Acesso em: 10 out. 2022.

JACKSON, A. Ireland's climate action and low carbon development act 2015: symbolic legislation, systemic litigation, stepping stone? *In*: MUINZER, T. L. (ed.). **National climate change acts: the emergence, form and nature of national framework climate legislation**. [S. l.]: Hart Publishing, 2020.

JACKSON, Peter. From Stockholm to Kyoto: a brief history of climate change. **Green our World**, [S. l.], v. 44, n. 2, June 2007 Disponível em: <https://www.un.org/en/chronicle/article/stockholm-kyoto-brief-history-climate-change>. Acesso em: 21 jan. 2022.

JARIA-MANZANO, Jordi; BORRAS, Susana. Introduction to the research handbook on global climate constitutionalism. *In*: JARIA-MANZANO, Jordi; BORRAS, Susana (ed.). **Research handbook on global climate constitutionalism**. [S. l.]: Edward Elgar Publishing, 2019.

JARIA-MANZANO, Jordi; BORRÀS, Susana. Introduction to the research handbook on global climate constitutionalism. *In*: JARIA-MANZANO, Jordi; BORRÀS, Susana (ed.). **Research handbook on global climate Constitutionalism**. Chetenham: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 1-17.

JASANOFF, Sheila. **Science at the bar: law, science and technology in America**. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1995. cap. 1.

JEREISSATI, Lucas Campos; MELO, Álisson José Maia. As contratações públicas sustentáveis e a Implementação da Meta 12.7 dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Brasil: Avanços e Retrocessos. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, DF, v. 10, n. 3, p. 492-519, dez. 2020.

JERVAN, M. **Transboundary environmental harm and the ICJ**: the contribution of the International Court of Justice to the development of the law regulating transboundary environmental harm. 2014. Master Thesis, Faculty of Law, University of Oslo, Oslo, 2014. Disponível em: <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/41416/213.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 jan. 2022.

JIMÉNEZ CISNEROS, B. E. *et al.* Freshwater resources. *In*: FIELD, C. B. *et al.* (ed.). **Mudanças climáticas 2014**: impactos, adaptação e vulnerabilidade. Parte A: aspectos globais e setoriais. Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Cambridge: Cambridge University Press, p. 229–269. Disponível em https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap3_FINAL.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

JONAS, Hans. **O princípio da responsabilidade**. Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.

KEMP, L. *et al.* Depleclimate endgame: exploring catastrophic climate change scenarios. **PNAS**, [S. l.], v. 119, n. 34, p. e2108146119. Aug 23, 2022. DOI: 10.1073/pnas.2108146119. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2108146119>. Acesso em: 07 set. 2022.

KEMP, Luke *et al.* Climate endgame: exploring catastrophic climate change scenarios. **PNAS**, [S. l.], v. 119, n. 34, 2022. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2108146119>. Acesso em: 02 dez. 2022.

KENYA. National Environmental Tribunal. **Save Lamu et al. v. National Environmental Management Authority and Amu Power Co. Ltd.** [S. l.], 2016. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/save-lamu-et-al-v-national-environmental-management-authority-and-amu-power-co-ltd/>. Acesso em: 08 out. 2022.

KERR, Richard A. Confronting the bogeyman of the climate system. **Science**, [S. l.], v, 310, 2005.

KISS, Alexandre; SHELTON, Dinah. **Guide to international environmental law**. Leiden: Martinus Nijhoff Publishers, 2007.

KLEIN, Daniel *et al.* (ed.). **The Paris agreement on climate change**. Annals and commentary. Oxford: Oxford University Press, 2017.

KLEIN, Naomi. **This changes everything**: capitalism vs. The climate. [S. l.]: Simon & Schuster, 2014.

KNIGHT, F. H. **Risk, uncertainty and profit**. Boston: Schaffner and Marx, 1921.

KOKKE, Marcelo; SARAI, Leandro. Regulação do sistema financeiro nacional: reflexões sobre sustentabilidade e aplicação de práticas de ESG. *In*: YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato; VIANNA, Marcelo Drügg Barreto; KISHI, Sandra Akemi Shimada (coord.). **Finanças sustentáveis**: ESG, compliance, gestão de riscos e ODS. Brasília, DF: CNMP, 2021. p. 178-202.

KOKKE, Marcelo; SARAI, Leandro. Regulação do sistema financeiro nacional: reflexões sobre sustentabilidade e aplicação de práticas de ESG. *In*: YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato; VIANNA, Marcelo Drügg Barreto; KISHI, Sandra Akemi Shimada (coord.). **Finanças sustentáveis**: ESG, compliance, gestão de riscos e ODS. Brasília, DF: CNMP, 2021.

KOSOLAPOVA, Elena. **Interstate liability for climate change related damage**. Heal 3. [S. l.]: Eleven International Publishing, 2013.

KOTZÉ, L. J. Neubauer et al. versus Germany: planetary climate litigation for the anthropocene? **German Law Journal**, [S. l.], n. 22, p. 1423–1444, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1017/glj.2021.87>.

KRAUSE, F.; BACH, J.; KOOMEY, W. **Energy policy in the greenhouse**. From warming fate to warming limit: benchmarks to a Global Climate Convention. International Projects for Sustainable Energy Paths. El Cerrito, 1989.

KUYLENSTIERNA, Johan C. I.; MICHALOPOULOU, Eleni; MALLEY, Chris. Global methane assessment: benefits and costs of mitigating methane emission. **Sey**, Heslington, 6 May 2021. <https://www.sei.org/publications/global-methane-assessment/>. Acesso em: 27 fev. 2022.

KYSAR, Douglas A. The public life of private law: tort law as a risk regulation mechanism. **Eur. j. risk reg.**, [S. l.], v. 9, n. 48, p. 50, 2018.

KYSAR, Douglas A. What climate change can do about tort law. **Environmental Law**, [S. l.], v. 41, n. 1, 2011. Disponível em: https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4847&context=fss_papers. Acesso em: 14 out. 2021.

LA REPÚBLICA DOMINICANA. **Constitución de la República Dominicana**. Santo Domingo de Guzmán, 2015. Disponível em: <https://republica-dominicana.justia.com/nacionales/constitucion-de-la-republica-dominicana/>. Acesso em: 03 jan. 2022.

LAVELL, A., M. Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. *In*: FIELD, Christopher B. *et al.* **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. cap. 1, p. 4. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/>. Acesso em: 07 set. 2022.

LAVELL, A., M. *et al.* Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. *In*: FIELD, C. B. (ed.). **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge: Cambridge University Press, 2012. p. 25-64.

LAVRATTI, Paula; PRESTES, Vanêsa Buzelato (org.). **Direito e mudanças climáticas**: responsabilidade civil e mudanças climáticas. [S. l.]: Planeta Verde, 2010.

LAZARUS, O.; MCDERMID, S.; JACQUET, J. The climate responsibilities of industrial meat and dairy producers. **Climatic Change**, [S. l.], n. 30, v. 165, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03047-7>. Acesso em: 25 jun. 2022.

LAZARUS, Richard J. Super Wicked problems and climate change: restraining the present to liberate the future. **Cornell Law Review**, n. 94, 1153, 2009.

LEDLEY, Tamara S. *et al.* Climate change and greenhouse gases. **Advancing Earth and Space Science**, [S. l.], v. 80, n. 39, 28 set. 1999. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/99EO00325> Acesso em: 07 jan. 2021 e LATIN, Howard A. Climate change mitigation and decarbonization. **Villanova Environmental Law Journal**, [S. l.], v. 25, n. 1, 2014. Disponível em: <https://digitalcommons.law.villanova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1344&context=elj>. Acesso em: 07 jan. 2021.

LEE, Hoesung. **Opening of COP 25**. Madrid: IPCC, 2 Dec. 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/12/IPCC-Chair-opening-COP25.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

LEHMEN, A. Advancing strategic climate litigation in Brazil. **German Law Journal**, [S. l.], n. 22, p. 1471-1483, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.1017/glj.2021.82>. Acesso em: 10 mar. 2022.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**. 8. ed. São Paulo: Forense, 2019.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**. 8. ed. São Paulo: Forense, 2020.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**. Nota dos Autores à Oitava Edição. Florianópolis: Revista dos Tribunais, 2019.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial: teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

LEITE, José Rubens Morato; CARVALHO, Délton Winter de. O nexó de causalidade na responsabilidade por danos ambientais. **Revista de Direito Ambiental (RDA)**, São Paulo, n. 47, p. 76-95, jul./set. 2007

LEITE, José Rubens Morato; CAVEDON, Fernanda Salles. A justiça ambiental como paradigma para o direito das catástrofes: por uma abordagem ética e ambiental da gestão dos riscos de catástrofes ecológicas. *In*: FARBER, Daniel A.; CARVALHO, Délton Winter de (org.). **Estudos aprofundados em direito dos desastres: interfaces comparadas**. 2. ed. Curitiba: Appris, 2019. p. 407-444.

LEITE, José Rubens Morato; FERREIRA, Helene Sivini (org.). **Estado de direito ambiental: tendências**. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 2004.

LEITE-FILHO, Argemiro Teixeira; SOARES-FILHO, Britaldo Silveira, BÖRNER, Jan. Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues in the Brazilian Amazon. **Nature Communications**, [S. l.], v. 12, n. 2591, 2021.

LEMOS, Patrícia Faga Iglecias. **Meio ambiente e responsabilidade civil do proprietário**: análise do nexos causal. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

LENTON, Timothy M. Climate tipping points too risky to bet against. **Nature**, [S. l.], v. 575, n. 7784, p. 592–595, Nov. 27, 2019. DOI:10.1038/d41586-019-03595-0.PMID31776487.

LENTON, Timothy M. *et al.* Tipping elements in the Earth's climate system. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 105, n. 6, p. 1786-1793; Feb. 07, 2008, DOI:10.1073/pnas.0705414105.

LEVIN, Kelly; MORGAN, Jennifer; SONG, Jiawei. **Insider**: understanding the Paris agreement's long-term goal to limit global warming. [S. l.], Dec. 15 2015. Disponível em: <https://www.wri.org/insights/insider-understanding-paris-agreements-long-term-goal-limit-global-warming>. Acesso em: 20 dez. 2021.

LINDSEY, Rebecca; DLUGOKENCKY, Ed. **Climate change**: atmospheric carbon dioxide. Washington, D.C.: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), June 23, 2022. Disponível em: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>. Acesso em: 06 set. 2022.

LOCAL GOVERNMENTS FOR SUSTAINABILITY (ICLEI). **The carbon Center**: supporting cities, towns and regions tackling climate change –created to support transparency, accountability and credibility. Bonn: ICLEI, 2022. Disponível em: <https://iclei.org/ccr/>. Acesso em: 02 dez. 2022.

LUHMAN, Niklas. **Introduction to systems theory**. Editado por Dirk Becker. Tradução de Peter Gilgen. [S. l.]: Polity Press, 2013.

LUHMANN, Niklas. **Social systems**. Stanford, PB: Stanford University Press, 1996.

LUHMANN, Niklas. **Teoria dos sistemas sociais na prática**. Editado por Leopoldo Waizbort. Coleção Sociologia. São Paulo: Universidade de São Paulo; Vozes, 2019. v. 2: diferenciação funcional e modernidade.

LUHMANN, Niklas. The paradox of observing systems. **Cultural Critique**, The Politics of Systems and Environments, part II, [S. l.], n. 31, Autumn, 1995. p. 37-55. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1354444?origin=JSTOR-pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

MACE, M. J.; VERHEYEN, Roda. Loss and damage and responsibility after COP 21 all options open for the Paris agreement. **Review of European**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 197-214, July 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305695003_Loss_Damage_and_Responsibility_after_COP21_All_Options_Open_for_the_Paris_Agreement. Acesso em: 04 out. 2022.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 7. ed. atual. e ampl. São Paulo: Malheiros, 1998.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 2018.

MACIEL, Mariléia. **Meio ambiente**: recomendação do MP-AP pede que Governo do Estado emita Ato Normativo para exigir inclusão de diagnóstico climático nos estudos de EIA/RIMA. Macapá: Ministério Público do Amapá, 11 mar. 2022. Disponível em: <https://www.mpap.mp.br/noticias/gerais/meio-ambiente-recomendacao-do-mp-ap-pede-que-governo-do-estado-emita-ato-normativo-para-exigir-inclusao-de-diagnostico-climatico-nos-estudos-de-eia-rima>. Acesso em 07 set. 2022.

MAIN, Douglas. China surpasses EU in Per capita carbon emissions. **Newsweek**, [S. l.], 22 set. 2014. Disponível em: www.newsweek.com/china-surpasses-eu-capita-carbon-emissions-272357. Acesso em: 24 jun. 2022.

MALJEAN-DUBOIS, Sandrine; WEMAËRE, Matthieu. The Paris agreement: a starting point towards achieving climate neutrality? **Carbon and Climate Law Review**, [S. l.], n. 10.1, p. 1-4, 2016.

MANN, Michael. **The new climate war**. The fight to take back your planet. New York: Public Affairs, 2021.

MARCHESAN, Ana Maria Moreira. **A tutela do patrimônio cultural sob o enfoque do direito ambiental**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

MARQUES, Cláudia Lima; STEIGLEDER, Annelise Monteiro. A aplicação do pollution share liability no direito brasileiro: reflexões a partir das contribuições de Antonio Herman Vasconcelos e Benjamin para a responsabilidade civil ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 100, p. 27-56, out./dez. 2020.

MARWAN, N. *et al.* Nonlinear time series analysis of palaeoclimate proxy records. **Quaternary Science Reviews**, [S. l.], n. 274, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.107245>. Acesso em: 07 out. 2022.

MASSON-DELMOTTE, V. (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

MATTHEWS, J. B. R. (ed.). Annex I: glossary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Global warming of 1.5°C**. An IPCC special report on the impact of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary>. Acesso em: 07 out. 2022.

MATTHEWS, J. B. R. *et al.* (ed.). Annex VII: glossary. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Annex_VII.pdf. Acesso em: 22 jan. 2022.

MAXWELL, Lucy; MEAD, Sarah; BERKEL, Dennis van. Standards for adjudicating the next generation of urgenda-style climate cases (november 2, 2021). **Journal of Human Rights and the Environment**, [S. l.], Nov. 2, 2021. Special issue. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3955144>. Acesso em: 28 nov. 2021.

MAY, James R.; DALY, Erin. Global climate constitutionalism and justice in the Courts. *In*: JARIA-MANZANO, J.; BORRÀS, S. (ed.). **Research handbook on global climate constitutionalism**. Chetenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2019.

McCARTHY, James J. *et al.* (ed.). **Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 913–967. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

McINERNEY-LANKFORD, Siobhán; DARROW, Mac; RAJAMANI, Lavanya. **Human rights and climate change: a review of the international legal dimensions**. Washington, DC: The World Bank, 2011.

McKAY, David I Armstrong McKay *et al.* Exceeding 1.5 ° C global warming could trigger multiple climate tipping points. **Science Magazine**, [S. l.], v. 377, n. 6611. 9 Sep. 2022. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abn7950>. Acesso em: 25 set. 2022.

McNAMARA, K. E.; JACKSON, G. Loss and damage: a review of the literature and directions for future research. **Rev. Clim. Change**, [S. l.], e564, 2018. Disponível em: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wcc.564>. Acesso em: 07 out. 2022.

MEDEIROS, Fernanda L. Fontoura. **Direito dos animais**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

MÉJEAN, Aurélie *et al.* **Intergenerational equity under catastrophic climate change**. [S. l.]: Global Priorities Institute, Nov 2017. Disponível em: https://globalprioritiesinstitute.org/wp-content/uploads/M%C3%A9jean-et-al_Intergenerational-equity-under-catastr.ophic-climate-change.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

MENDES, Gilmar Ferreira; COELHO, Inocêncio Mártires; GONET BRANCO, Paulo Gustavo. **Curso de direito constitucional**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, Instituto IDP. 2009.

METZ, B. *et al.* (ed.). **Climate Change 2007: mitigation**. contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel

on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg3/>. Acesso em: 02 dez. 2022.

METZ, Cade; SANTORA, Marc; ENGELBRECHT, Cora. Nobel prize in physics awarded for study of humanity's role in changing climate. **The New York Times**, New York, Oct. 5, 2021. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2021/10/05/science/nobel-prize-physics-manabe-klaus-parisi.html> Acesso em: 26 out. 2021.

MEXICO. Eleventh Collegiate Court of the First Circuit on Administrative Matters. **Greenpeace v. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático and others**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-v-instituto-nacional-de-ecologia-y-cambio-climatico-and-others/>. Acesso em: 07 set. 2022.

MICHAELS, David. Manufactured uncertainty: protecting public health in the age of contested science and product defense. **Annals N.Y. Acad. Sci.**, [S. l.], p. 149–16, 22006.

MINNEROP, Petra. 'Integrating the 'Duty of Care' under the European Convention on Human Rights and the science and law of climate change: the decision of The Hague Court of appeal in the Urgenda Case'. **Journal of Energy and Natural Resources Law**, London, v. 37, n. 2, 2019.

MIRANDA, Jorge. Responsabilidade intergeracional. **Ius Gentium**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 149-199, 2016. DOI: https://doi.org/10.21880/ius_gentium.v7i1.237. Disponível em: https://www.revistasuninter.com/iusgentium/index.php/ius_gentium/article/view/237. Acesso em: 08 mar. 2021.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Ação civil pública e a reparação do dano ao meio ambiente**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Responsabilidade civil ambiental e a jurisprudência do STJ. **TJSP – Cadernos Jurídicos**, São Paulo, ano 20, n. 48, p. 47-71, mar./abr. 2019. Disponível em: <https://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/CadernosJuridicos/48.03%20valerymirra.pdf?d=636970733448306078>. Acesso em: 31 jan. 2021.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Responsabilidade civil ambiental e a jurisprudência do STJ. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, n. 89, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://dspace-novo.almg.gov.br/retrieve/121104/%c3%81lvaro%20Luiz%20Valery%20Mirra.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.

MIRRA, Álvaro Luiz Varery. **Ação civil pública e reparação do dano ao meio ambiente**. 2. ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

MOHAMMAD, S. *et al.* Global carbon intensity of crude oil production. **Science**, [S. l.], v. 361, n. 6405, p. 851-853, Aug. 31, 2018. DOI: 10.1126/science.aar6859. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/361/6405/851/tab-article-info>. Acesso em: 07 jan. 2021.

MOONEY, Chris; DENNIS, Brady. The world has just over a decade to get climate change under control, U.N. scientists say. **The Washington Post**, Washington, DC, Oct. 7, 2018. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/energy-environment/2018/10/08/world-has-only-years-get-climate-change-under-control-un-scientists-say/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

MOREIRA, Danielle de Andrade (coord.). **Litigância climática no Brasil: argumentos jurídicos para a inserção da variável climática no licenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2021. (Coleção interseções, Série estudos). Disponível em: <http://www.editora.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=956&sid=3>. Acesso em: 04 out. 2022.

MOREIRA, Danielle de Andrade; GARRIDO, Carolina de Figueiredo; NEVES, Maria Eduarda Segóvia Barbosa. Litigância climática e o licenciamento ambiental: considerações da variável climática à luz dos tratados internacionais sobre o clima. **Revista de Direito Internacional**, Brasília, DF, v. 19, n. 1, p. 61-79, 2022.

MORGERA, Elisa. The UN and corporate environmental responsibility: between international regulation and partnerships. **RECEIL**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2006.

MOSSMAN, Kaspar. Profile of Hans Joachim Schellnhuber. **PNAS**, [S. l.], v. 105, n. 6, p. 1783-1785, Feb. 12, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0800554105>. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/105/6/1783>. Acesso em: 08 dez. 2021.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Bad news, good news**. Washington, DC. Apr 24, 2006. Disponível em: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/HeatBucket/heatbucket4.php>. Acesso em: 24 jun. 2022.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA computer model provides a New Portrait of carbon dioxide**. Washington, DC: NASA, 2014. Disponível em: <https://www.nasa.gov/press/goddard/2014/november/nasa-computer-model-provides-a-new-portrait-of-carbon-dioxide/>. Acesso em: 04 set. 2021.

NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT. **Cumulative effects**. Washington, DC, 2022. Disponível em: https://ceq.doe.gov/publications/cumulative_effects.html. Acesso em: 25 set. 2022.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Annual 2020 global climate report**. Silver Spring, MD, 2020. Disponível em: <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>. Acesso em: 20 nov. 2021.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Carbon dioxide peaks near 420 parts per million at Mauna Loa observatory**. Silver Spring, MD, June 7 2021. Disponível em: <https://research.noaa.gov/article/ArtMID/587/ArticleID/2764/Coronavirus-response-barely-slows-rising->

carbondioxide#:~:text=Atmospheric%20carbon%20dioxide%20measured%20at,Oceano graphy%20at%20the%20University%20of. Acesso em: 20 fev. 2022.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Carbon dioxide now more than 50% higher than pre-industrial levels**. Washington, DC, June 3, 2022. Disponível em: <https://www.noaa.gov/news-release/carbon-dioxide-now-more-than-50-higher-than-pre-industrial-levels>. Acesso em: 24 jun. 2022.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Path to recovery of ozone layer passes a significant milestone**. Silver Spring, MD, Aug. 24, 2022. Disponível em: <https://research.noaa.gov/article/ArtMID/587/ArticleID/2900/Path-to-recovery-of-ozone-layer-passes-a-significant-milestone>. Acesso em: 10 out. 2022.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Sea level rise technical report: updated projections available through 2150 for all U.S. coastal Waters**. Silver Spring, MD. Feb. 2022. Disponível em: <https://oceanservice.noaa.gov/hazards/sealevelrise/sealevelrise-tech-report.html>. Acesso em: 22 set. 2022.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). Silver Spring, MD, 2022. Disponível em: <https://www.noaa.gov/>. Acesso em: 10 out. 2022.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Abrupt climate change: inevitable surprises**. Washington, DC: The National Academies Press, 2002. DOI:<https://doi.org/10.17226/10136>.

NET ZERO AND BEYOND. South Pole, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.southpole.com/publications/net-zero-and-beyond>. Acesso em: 25 out. 2022.

NETHERLANDS. Court of Appeals. **Urgenda Foundation v. State of the Netherlands**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/urgenda-foundation-v-kingdom-of-the-netherlands/>. Acesso em: 10 out. 2022.

NETHERLANDS. The Hague. District Court. **Milieudefensie et al. v. Royal Dutch Shell plc**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/milieudefensie-et-al-v-royal-dutch-shell-plc/>. Acesso em: 24 set. 2022.

NEW YORK STATE GOVERNMENT. **In advance of climate week 2021, Governor Hochul announces new actions to make New York's transportation sector greener, reduce climate-altering emissions**. New York, Sep. 8, 2021. Disponível em: <https://www.governor.ny.gov/news/advance-climate-week-2021-governor-hochul-announces-new-actions-make-new-yorks-transportation>. Acesso em: 04 out. 2022.

NEW ZEALAND. High Court of New Zealand. **Smith v. Fonterra Co-Operative Group**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/smith-v-fonterra-co-operative-group-limited/>. Acesso em: 20 de set. 2022.

NISHIMURA, Lauren. Adaptation and anticipatory action: integrating human rights duties into the climate change regime. **Climate Law**, [S. l.], v. 12, p. 1-29. Disponível

em: <https://brill.com/view/journals/clla/aop/article-10.1163-18786561-20210001/article-10.1163-18786561-20210001.xml>. Acesso em: 07 fev. 2022.

NOBRE, Carlos A. *et al.* Fate of the Amazon forests and the third way. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 113, n. 39, p. 10759-10768; Sep 2016. DOI:10.1073/pnas.1605516113.

NOBRE, Carlos; LOVEJOY, Thomas E. Amazon tipping point. **Science Advances**, [S. l.], v. 4, n. 2, Feb. 21 2018. DOI: 10.1126/sciadv.aat2340. Acesso em: 28 nov. 2021.

NOBRE, Carlos; LOVEJOY, Thomas E. Amazon tipping point: last chance for action. **Science Advances**, [S. l.], v. 5, n. 12, Dec. 20 2019. DOI:10.1126/sciadv.aba2949.

NOORDWIJK Declaration on Climate Change. Atmospheric Pollution and Climatic Change. Netherlands, Nov. 6-7, 1989. Disponível em: <https://ntrl.ntis.gov/NTRL/dashboard/searchResults/titleDetail/PB90210196.xhtml>. Acesso em: 01 out. 2022.

NORDHAUS, William D. **Managing the global commons**. The economics of climate change. [S. l.]: MIT Press, 1994.

NORDHAUS, William D.; BOYER, Joseph G. Requiem for Kyoto: an economic analysis of the Kyoto protocol. **The Energy Journal**, [S. l.], v. 20, p. 93–130, 1999. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/23296907>. Acesso em: 24 jun. 2022.

NORDHAUS, William. **The climate casino**: risk, uncertainty, and economic for a warming world. New Haven : London : Yale University Press, 2013.

NORWAY. Norwegian Supreme Court. **Greenpeace Nordic Ass'n v. Ministry of Petroleum and Energy (People v Arctic Oil)**. [S. l.], 2016. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-nordic-assn-and-nature-youth-v-norway-ministry-of-petroleum-and-energy/>. Acesso em: 27 dez. 2020.

NUCCITELLI, Dana. **Climatology versus pseudoscience**: exposing the failed predictions of global warming skeptics. Santa Bárbara, CA: Pareger, 2015.

O'NEILL, Brian, AALST, Maarten van, IBRAHIM, Zelina Zaiton. Key risks across sectors and regions. *In*: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022**: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. cap. 16. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter16.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

OKOWA, P. **State responsibility for transboundary air pollution in international law**. Oxford University Press. Oxford, United Kingdom, 2000.

OLIVEIRA M. J. *et al.* História geológica e ciência do clima: métodos e origens do estudo dos ciclos climáticos na Terra. **Terrae**, v. 12, n. 1, p. 03- 26, 2015. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terrae>. Acesso em: 26 nov. 2021.

O'NEILL, B. *et al.* Key risks across sectors and regions. *In*: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. cap. 16. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter16.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

ORESQUES, Naomi. The scientific consensus on climate change. **Science**, [S. l.], n. 306, 2004.

ORESQUES, Naomi; CONWAY, E.; SHINDELL, M. From chicken little to Dr. Pangloss: William Nierenberg, global warming, and the social deconstruction of scientific knowledge. **Historical Studies in Natural Sciences, of doubt: how a handful of scientists obscure the truth on issues from tobacco smoke to climate change.** [S. l.], v. 38, n. 1, p. 109-152, Feb. 2008; ORESQUES, Naomi; CONWAY, E. **Merchants of doubt: how a handful of scientists obscure the truth on issues from tobacco smoke to climate change.** [S. l.]: Bloomsbury Press, 2010.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Aggregate trends of climate finance provided and mobilised by developed countries in 2013-2020.** Paris: OCDE, 2022. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/aggregate-trends-of-climate-finance-provided-and-mobilised-by-developed-countries-in-2013-2020-d28f963c-en.htm>. Acesso em: 25 set. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Climate tipping points: insights for effective policy action.** Paris: OECD Publishing, Dec. 02, 2022. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/climate-tipping-points-abc5a69e-en.htm>. Acesso em: 03 dez. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD guidelines for multinational enterprises.** Paris: OECD, 2011. Disponível em: <http://mneguidelines.oecd.org/guidelines/>. Acesso em: 25 set. 2022.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD guidance on responsible business conduct.** Paris: OECD, 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/investment/due-diligence-guidance-for-responsible-business-conduct.htm>. Acesso em: 25 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Resolução nº 48/13 de 2021.** [S. l.]: ONU, 2021. Disponível em: <https://documents-ddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G21/289/50/PDF/G2128950.pdf?OpenElement>. Acesso em: 25 maio 2022.

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM). **Estado del clima en 2021: los fenómenos extremos y sus principales repercusiones.** Geneva, Oct. 31, 2021. Disponível em: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/estado-del-clima-en-2021-los-fen%C3%B3menos-extremos-y-sus-principales>. Acesso em: 11 fev. 2022.

OSMAN, Matthew B. *et al.* **Globally resolved surface temperatures since the last glacial maximum.** *Nature*, [S. l.], v. 599, n. 7884, p. 239, 2021. DOI:10.1038/s41586-021-03984-4.

OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito.** Tradução Joana Chaves. Lisboa: Instituto Peaget, 1997.

OSTROM, Elinor. Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. **Global Environmental Change**, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 550-557, Oct. 2010.

OUR CHILDREN'S TRUST. **Juliana v. United States.** [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.ourchildrenstrust.org/juliana-v-us>. Acesso em: 08 set. 2021 ou em UNITED STATES. District Court. District of Oregon. Eugene Division. **Juliana v. United States.** Washington, DC, 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/juliana-v-united-states>. Acesso em: 08 set. 2021.

PACHAURI; R. K.; MEYER, L. A. (ed.). **Climate change 2014: synthesis report.** Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC, 2014. <https://www.ipcc.ch/report/ar5>. Acesso em: 24 jun. 2022.

PAKISTAN. Punjab. Lahore High Court. **Leghari v. Federation of Pakistan.** [S. l.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/ashgar-leghari-v-federation-of-pakistan/>. Acesso em: 25 set. 2022.

PANAMÁ. **Ley 287 del 24 de febrero de 2022.** Panamá, 2022. Disponível em: <https://www.miambiente.gob.pa/panama-refuerza-legalmente-los-derechos-de-la-naturaleza/>. Acesso em: 23 set. 2022.

PARANÁ. Instituto Terra e Água. **Portaria IAT Nº 42 DE 23/02/2022.** Inclusão do Diagnóstico Climático em Estudos de Impacto Ambiental -EIA, no âmbito do licenciamento ambiental, em consonância com a Política Estadual sobre Mudança do Clima. Curitiba: IAT, 2022. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=428172>. Acesso em: 25 fev. 2022.

PARIS AGREEMENT CAPITAL TRANSITION ASSESSMENT (PACTA). **PACTA/Climate Scenario Analysis Program.** Paris, 2022. Disponível em: <https://2degrees-investing.org/resource/pacta/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

PARLAMENTO EUROPEU. Conselho da União Europeia. Diretiva 2014/52/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014, que altera a Diretiva 2011/92/UE relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente Texto relevante para efeitos do EEE. **Jornal Oficial da União Europeia**, [S. l.], 25 abr. 2014. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0052>. Acesso em: 25 set. 2022.

PARTNERSHIP FOR CARBON ACCOUNTING FINANCIALS (PCAF). [S. l.], 2022. Disponível em: <https://carbonaccountingfinancials.com/>. Acesso em: 07 out. 2022.

PATHAK, Minal *et al.* (coord.). Technical Summary. *In*: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change.** Summary for policymakers.

Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

PAYNE, Cymie. UN commission awards compensation for environmental and public health damage from 1990-91 Gulf War. **Insights**, [S. l.], v. 9, n. 25, Aug. 10, 2005. Disponível em: <http://www.asil.org/insights/2005/08/insights050810.html>. Acesso em: 12 set. 2022.

PEARCE, Fred. **The last generation**: how nature will take her revenge for climate change. [S. l.]: Eden Project Books, 2007.

PEEL, J.; OSOFSKY, H. A rights turn in climate change litigation? **Transnational Environmental Law**, v. 7, n. 1, p. 37-67. doi:10.1017/S2047102517000292, 2018. Acesso em: 18 mar. 2022.

PEEL, Jacqueline. Climate change law: the emergence of a new legal discipline. **Melbourne University Law Review**, [S. l.], v. 32, n. 3, Mar. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255698592_Climate_Change_Law_The_Emergence_of_a_New_Legal_Discipline. Acesso em: 26 fev. 2022.

PENN, Justin L.; DEUTSCH, Curtis. Avoiding ocean mass extinction from climate warming. **Science**, [S. l.], v. 376, n. 6592, p. 524-526, 28 abr. 2022. DOI: 10.1126/science.abe9039.

PERALES, Carlos Miguel. **La responsabilidad civil por daños ao medio ambiente**. Madrid: Civitas, 1994.

PERNAMBUCO. **Projeto de lei ordinária 2759/2021**. Altera a Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2010 que institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências, a fim de instituir medidas adicionais para energia solar. Recife: Assembleia Legislativa, 2021. Disponível em: <https://www.alepe.pe.gov.br/proposicao-texto-completo/?docid=8128&tipoprop=p>. Acesso em: 30 dez. 2021.

PEROBELLI, Amanda. **The Amazon little tipping point's**. A Reuters special report. [S. l.], Oct. 21, 2021. Disponível em: <https://www.reuters.com/investigates/special-report/climate-un-amazon-tipping-point/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

PHILIPPINE HUMAN RIGHTS COMMISSION. **Amicus Curiae Brief by James E. Hansen**. [S. l.], 28 Aug. 2017. Disponível em: <https://www.business-humanrights.org/en/latest-news/amicus-curiae-brief-by-james-e-hansen/>. Acesso em: 26 out. 2021.

PHILIPPINES. Commission on Human Rights. **In re Greenpeace Southeast Asia and others**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/in-re-greenpeace-southeast-asia-et-al/>. Acesso em: 04 out. 2022.

PIERREHUMBERT, Raymond. There is no plan B for dealing with the climate crisis. **Bulletin of the Atomic Scientists**, [S. l.], v. 75, n. 5, p. 215-221, 2019. Disponível em: <https://thebulletin.org/2019/08/there-is-no-plan-b-for-dealing-with-the-climate-crisis/>. Acesso em: 19 dez. 2020.

PILATI, José Isaac. **Propriedade e função social na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

POPOVSKI, Vesselin (ed.). **The implementation of the Paris agreement on climate change**. [S. l.]: Routledge, 2018.

POR QUE a Noruega é acusada de hipocrisia em sua política ambiental. **BBC News Brasil**, [S. l.], 25 out. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-45978190>. Acesso em: 07 dez. 2020.

PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 19 dez. 2022.

PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* Technical summary. *In*: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* Summary for policymakers. *In*: PÖRTNER, Hans (ed.) *et al.* **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. contribution of working group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 23 set. 2022.

PORTO ALEGRE. 9ª Vara Federal de Porto Alegre/RS. **Ação civil pública nº 50307869520214047100**. Réus: Copelmi Mineração Ltda; IBAMA. Autores: Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural; Instituto Preservar; Inga Estudos Ambientais; Cooperativa Agroecológica Nacional Terra e Vida Ltda; Centro de Educação Popular e Pesquisa em Agroecologia. Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/associacao-gaucha-de-protecao-ao-ambiente-natural-e-outros-vs-copelmi-mineracao-ltda-e-ibama/>. Acesso em: 17 out. 2022.

POSNER, Richard. **Catastrophe risk and response**. Oxford: Oxford University Press. 2004.

POSNER, Richard; WEISBACH, David. **Climate change justice**. Princeton: Princeton University Press, 2015.

POTENZA, Renata Fragoso. **Análise das emissões brasileiras de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2020**. [S. l.]: Observatório

do Clima, 2021. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/seeg-9-analise-das-emissoes-de-gases-de-efeito-estufa-do-brasil-1970-2020/>. Acesso em: 24 set. 2022.

PRESTON, Brian J. The influence of the Paris agreement on climate litigation: legal obligations and norms (part I). **Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 33, n. 1, Mar. p. 1-32, 2021.

PRICE, J. *et al.* Quantification of meteorological drought risks between 1.5 °C and 4 °C of global warming in six countries. **Climatic Change**, [S. l.], n. 174, n. 12, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-022-03359-2>. Acesso em: 27 out. 2022.

PROLO, Caroline *et al.* (coord.). **Acordo de Paris, um guia para os perplexos**. [S. l.]: Observatório do Clima: Laclima, 2021. Disponível em: <https://laclima.org/publicacoes/>. Acesso em: 07 dez. 2022.

PROLO, Caroline. COP 27: faltou dinheiro para o clima. **Época Negócios**, São Paulo, 19 dez. 2022. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/colunas/clima-e-desenvolvimento/coluna/2022/12/cop-27-faltou-dinheiro-para-o-clima.ghtml>. Acesso em: 24 jun. 2022.

RAHMSTORF S. *In*: STEELE, J.; THORPE, S.; TUREKIAN, K. (ed.). **Encyclopedia of ocean sciences**. Academic, London, 2001. p 1– 6.

RAJAMANI, Lavanya. Ambition and differentiation in the 2015 Paris agreement: interpretative possibilities and underlying politics. **The International and Comparative Law Quarterly**, [S. l.], v. 65, n. 2, p. 493-514, 2016. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/24762361>. Acesso em: 3 out. 2022.

RAJAMANI, Lavanya; BRUNNÉE, Jutta. The legality of downgrading nationally determined contributions under the Paris agreement: lessons from the US Disengagement. **Journal of Environmental Law**, [S. l.], v. 29, n. 3, p. 537–551, Nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jel/eqx024>. Acesso em: 19 jun. 2022.

RAMANATHAN, Veerabhadran; YANGYANG, Xu. The Copenhagen Accord for limiting global warming: Criteria, constraints, and available avenues. **PNAS**, [S. l.], v. 107, n. 18, 19 Abr. 2010. <https://doi.org/10.1073/pnas.1002293107>. Acesso em: 02 nov. 2022.

RANASINGHE, R. *et al.* Climate change information for regional impact and for risk assessment. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap. 12. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter12.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

RANDALL D.; Schwartz P. **An abrupt climate change scenario and its implications for United States National Security**. Washington, DC: Environmental Media Services, 2003.

RAPID growth in CO₂ emissions after the 2008–2009 global financial crisis. **Nature Climate Change**, [S. l.], Dec. 4, 2011
https://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/pep/Peters_2011_Budget2010.pdf.
 Acesso em: 11 fev. 2022.

RATHI, Akshat. **Climeworks raises \$650 million in largest round for carbon removal startup**. Bloomberg, [S. l.], 05 abr. 2022. Disponível em: https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-04-05/climeworks-raises-650-million-in-largest-round-for-carbon-removalstartup?cmpid=BBD040822_GREENDAILY&utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_term=220408&utm_campaign=greendaily. Acesso em: 08 out. 2022.

RAYMOND, C.; MATTHEWS, T.; HORTON, R. M. The emergence of heat and humidity too severe for human tolerance. **Sci. Adv.**, [S. l.], n. 6, p. 1838, 2020.

REDGWELL, Catherine. Principles and emerging norms in international law: Intra and Inter-generational equity. *In*: CARLARNE, Cinamon; GRAY, Kevin; TARASOFSKY, Richard (ed.). **The Oxford Handbook of international climate change law**. Oxford: Oxford University Press, 2016.

REI, Fernando Cardozo Fernandes; GONÇALVES, Alcindo Fernandes; SOUZA, Luciano Pereira de. Acordo de Paris: reflexões e desafios para o regime internacional de mudanças climáticas. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 14, n. 29, p. 81-99, maio/ago. 2017. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/996>. Acesso em: 08 set. 2021.

REISINGER, Andy *et al.* **The concept of risk in the IPCC Sixth Assessment Report**: a summary of cross-working group discussions. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, 2020. p. 15. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/02/Risk-guidance-FINAL_15Feb2021.pdf. Acesso em: 28 nov. 2021.

REPUBLIQUE FRANÇAISE. Administrative Court of Paris. n° **1901967, 1904968, 1904972, 1904976/4-1**. Paris, Oct. 14, 2021. p. 28. Disponível em: http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2021/20211021_NA_decision.pdf. Acesso em: 28 nov. 2021.

REVELLE, R. 'Introduction: the scientific history of carbon dioxide'. *In*: SUNDQUIST, E. T; BROECKER W. S. (ed.). **The carbon cycle and atmospheric CO₂**: natural variations arehean to present, geophysical monograph. Washington, D. C.: American Geophysical Union, 1985. p. 1-4.

RIAHI, K. **Mitigation pathways compatible with long-term goals**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157926.005>. Acesso em: 25 set. 2022.

RIAL, J. A. *et al.* Nonlinearities, feedbacks and critical thresholds within the earth's climate system. **Clim Change**, [S. l.], n. 65, p. 11–38, July 2004.

RIBEIRO, Cássio Garcia; INÁCIO JÚNIOR, Edmundo. **O mercado de compras governamentais brasileiro (2006-2017): mensuração e análise**. Brasília, DF: IPEA, 2019. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9315/1/td_2476.pdf. Acesso em: 17 out. 2022.

RIFKIN, Jeremy. **The green new deal: why the fossil fuel civilization will collapse by 2028, and the bold economic plan to save life on earth**. 1st edition. New York: St. Martin's Press, 2019.

RILEY, Charles. Electric cars hit record 54% of sales in Norway as VW overtakes Tesla. **CNN Business**, [S. l.], Jan. 5, 2021. <https://edition.cnn.com/2021/01/05/business/norway-electric-cars-vw-tesla/index.html>. Acesso em: 07 jan. 2021.

RINDZEVICIUTE, Egle. **The power of systems: how policy sciences opened up the cold war world**. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2016. cap. 7, Scientific expertise and governance across the systemic divide.

RIO DE JANEIRO. **Ação civil pública nº 5020957-93.2022.4.02.5101**. Réus: Instituto Estadual do Meio Ambiente – INEA e Karpowership Brasil Energia Ltda. Autores: Ministério Público Federal. 2020. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/ministerio-publico-federal-vs-instituto-estadual-do-ambiente-inea-e-karpowership-brasil-energia-ltda/>. Acesso em: 11 out. 2022.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. **Plano de desenvolvimento sustentável e ação climática do município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Prefeitura Municipal, 2021. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/12937849/4327050/PDS_COMPLETO_0406.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Ação civil pública (ACP) nº 503078695.2021.4.04.7100/RS**. 9ª Vara Federal de Porto Alegre/RS. Réus: Copelmi Mineração Ltda. IBAMA. Autores: Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural, Instituto Preservar, Inga Estudos Ambientais, Cooperativa Agroecológica Nacional Terra e Vida Ltda, Centro de Educação Popular e Pesquisa em Agroecologia. Disponível em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/associacao-gaucha-de-protecao-ao-ambiente-natural-e-outros-vs-copelmi-mineracao-ltda-e-ibama/>. Acesso em: 04 out. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. JusClima2030. **Litígios climáticos**. Porto Alegre, 2022a. Acesso em: Disponível em: <http://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/>. Acesso em: 04 out. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. JusClima2030. **Navegue pela legislação relacionada aos litígios climáticos e encontre as normas referidas nas causas**. Porto Alegre, 2022b. Acesso em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/legislacao/>. 04 de out. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Justiça Federal. **JusClima2030**. Porto Alegre, 2022c. Acesso em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br>. 04 de out. 2022.

RIPPLE, William J. *et al.* World scientists' warning of a climate emergency. **BioScience**, [S. l.], v. 70, n. 1, p. 8–12, Jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>. Acesso em: 20 fev. 2022.

RIPPLE, William J. *et al.* World scientists' warning of a climate emergency 2021. **BioScience**, [S. l.], v. 71, n. 9, Sep. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biab079>.

ROBERT, Joanna. **'I would like people to panic' – Top scientist unveils equation showing world in climate emergency.** [S. l.], Sep. 24, 2019. Disponível em: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/i-would-people-panic-top-scientist-unveils-equation-showing-world-climate-emergency>. Acesso em: 24 jun. 2022.

ROBERTS, Erin; PELLING, Mark. Climate change-related loss and damage: translating the global policy agenda for national policy processes. **Climate and Development**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 4-17, 2018. DOI: 10.1080/17565529.2016.1184608. Acesso em: 07 out. 2022.

ROBINSON, Kim Stanley. **The ministry for the future.** Nova Iorque: Orbit, 2021.

ROBINSON, Mary. **Justiça climática: esperança, resiliência e a luta por um futuro sustentável.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 18 out. 2021. Introdução Especial para a Edição Brasileira, 2021.

ROCKSTRÖM, J. *et al.* A safe operating space for humanity. **Nature**, [S. l.], n. 461. p. 7263, 472-475, 24 Sep.2009. doi: 10.1038/461472. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/461472a>. Acesso em: 02 out. 2021.

RODRIGUES, M. Novo relatório coloca a floresta amazônica no palco principal na COP26. **Eos**, Science News, Washington, DC, n. 102, 18 out. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1029/2021EO210554>. Acesso em: 07 out. 2022.

RODRÍGUEZ-GARAVITO, César. **Litigating the climate emergency: the global rise of human rights-based litigation for climate action.** Cambridge: Cambridge University Press, June 4, 2021. (Globalization and Human Rights Book Series). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3860420> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3860420>. Acesso em: 21 dez. 2021.

ROMAN, J., J. *et al.* Whales as marine ecosystem engineers. **Frontiers in Ecology and the Environment**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 377–85, 2014.

RONDÔNIA. Tribunal de Justiça. **Ação direta de inconstitucionalidade ADI nº 0804739-62.2021.8.22.0000.** Réus: Assembleia Legislativa do Estado de Rondônia. Estado de Rondônia. Autores: Ministério Público do Estado de Rondônia. 2022. Disponíveis em: <https://jusclima2030.jfrs.jus.br/litigio/ministerio-publico-do-estado-de-rondonia-vs-estado-de-rondonia-e-assembleia-legislativa-de-rondonia/>. Acesso em: 07 out. 2022.

ROSE, Steven *et al.* Cross-working group box economic: estimating global economic impacts from climate change. In: PÖRTNER, H. O. (ed.) **Cross-chapter boxes and cross-working group boxes.** Cambridge: Cambridge Economic Press, 2021.

ROSEN, Amanda M. The wrong solution at the right time: the failure of the Kyoto Protocol on climate change. **Politics & Policy**, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 30-58, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/polp.12105>. Acesso em: 24 jun. 2022.

ROSSUM, Maya K. van. **The green amendment**. Securing our right to a healthy environmental. Austin: Disruption Books, 2017.

SACHARIEW, K. The definition of thresholds of tolerance for transboundary environmental injury under international law: development and present status. **Netherlands International Law Review**, [S. l.], v. 37, n. 2, p. 193-206, 1990. DOI:10.1017/S0165070X00006501.

SAD CERRADO. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://sadcerrado.ipam.org.br/>. Acesso em: 13 out. 2022.

SADELEER, Nicolas de. **Environmental principles**: from political slogans to legal rules. Oxford: Oxford University Press, 2002.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANDS, P.; PEEL, J. (ed.). **Principles of international environmental law**. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

SANDS, Philippe. Liability for Environmental Damage. *In*: Lin, Sun; Kurukulasuriya, Lal (ed.). **UNEP's new way forward**: environmental law and sustainable development. Nairobi: UNEP, 1995.

SANDS, Philippe; PEEL, Jacqueline. **Principles of international environmental law**. Colaboração de Adriana Fabra e Ruth MacKenzie. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. **Prefeitura passa a aceitar somente ônibus elétricos no transporte público**. São Paulo: Prefeitura Municipal, 2018. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/se/noticias/?p=122623>. Acesso em: 13 nov. 2022.

SARAI, Leandro. **Crise financeira e medidas prudenciais**: a experiência brasileira. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2014.

SARLET, Ingo Wolfgang. Direito fundamental a um clima estável e a PEC 233/2019. **Consultor Jurídico**, São Paulo. 14 dez. 2020. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2020-dez-14/direto-fundamental-clima-estavel-pec-2332019>. Acesso em: 09 fev. 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito constitucional ecológico**: Constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza. 7. edição, São Paulo: Thomsom Reuters Brasil, 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Litigância climática, proteção do meio ambiente e ADPF 708/DF**. [S. l.]: GEN Jurídico, 2020. Disponível em:

<https://genjuridico.jusbrasil.com.br/artigos/934334880/litigancia-climatica-protecao-do-meio-ambiente-e-adpf-708-df>. Acesso em: 01 mar. 2021.

SCHACHTER, Oscar. **International law in theory and in practice**. Developments in International Law. 1. ed. London: Martinus Nijhoff Publishers, 1991.

SCHNEIDER, S. H. *et al.* Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change. *In*: PARRY M. L. *et al.* (ed.). **Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability**. contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 779-810.

SCIENCE BASED TARGETS. [S. /], 2021. Disponível em: <https://sciencebasedtargets.org/>. Acesso em: 13 out. 2022.

SCOTTISH GOVERNMENT. **First Minister**: Scotland to show leadership on Climate Justice. [S. /], Nov. 01, 2021. Disponível em: <https://www.gov.scot/news/first-minister-scotland-to-show-leadership-on-climate-justice/>. Acesso em: 23 set. 2022.

SEGGER, Marie-Claire Cordonier. Intergenerational justice in the Paris agreement on climate change. *In*: SEGGER, Marie-Claire Cordonier; SZABÓ, Marcel; HARRINGTON, Alexandra R. (ed.). **Intergenerational justice in sustainable development treaty implementation: advancing future generations rights through National Institutions**. Treaty Implementation for Sustainable Development, Cambridge: Cambridge University Press. 2021. p. 731-753. doi:10.1017/9781108768511.044. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/intergenerational-justice-in-sustainable-development-treaty-implementation/8FEAC2DAA000B10B0F3C01F395483C0C>. Acesso em: 25 set. 2022.

SEGUÍ, Adela M. Aspectos relevantes de la responsabilidad civil moderna. **Revista de Direito do Consumidor**, São Paulo, RT, n. 52, out./dez. 2004.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010.

SENEVIRATNE, Sonia I.; ZHANG, Xuebin. Weather and climate extreme events in a changing climate. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap. 11. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter11.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

SENEVIRATNE, Sonia I.; ZHANG, Xuebin. Weather and climate extreme events in a changing climate. *In*: MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (ed.). **Climate change 2021: the physical science basis**. contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2021. cap. 11. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter11.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

SETZER, Joana *et al.* Climate change litigation and central banks. **Legal Working Paper Series**, [S. l.], n. 21, Dec. 2021. Disponível em: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scplps/ecb.lwp21~f7a250787a.en.pdf?376b1fb42ce58bcc2de25c8e542e54b6>. Acesso em: 30 dez. 2021.

SETZER, Joana; HIGHAM, Catherine; BRADEEN, Emily. **Challenging government responses to climate change through framework litigation**. The London School of Economics and Political Science, London, 07 set. 2022. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/challenging-government-responses-to-climate-change-through-framework-litigation/>. Acesso em: 10 set. 2022.

SHAH, Sneha. **After overtaking USA in carbon emissions, China Surpasses USA in energy consumption as well**. [S. l.]: Green World Investor, 20 Jul 2010. Disponível em: www.greenworldinvestor.com/2010/07/20/after-overtaking-usa-in-carbon-emissionschina-surpasses-usa-in-energy-consumption-as-well. Acesso em: 30 dez. 2021.

SHERWOOD Steven C.; HUBER, Matthew. An adaptability limit to climate change due to heat stress. **PNAS**, [S. l.], v. 107, n. 21, p. 9552-9555, 2010. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0913352107>. Acesso em: 25 set. 2022.

SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

SILVA, Jorge Pereira da. **Dever de legislar e proteção jurisdicional contra omissões legislativas**. Lisboa: Universidade Católica, 2003.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 4. ed. rev. São Paulo: Malheiros, 2003.

SILVA, Solange Teles da. Princípio da precaução: uma nova postura em face dos riscos e incertezas científicas. *In*: PLATIAU, Ana Flávia Barros; VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004. p. 75-92.

SINCLAIR, Peter. **Judgment on Hansen's '88 climate testimony: 'he was right'**. [S. l.], June 20, 2018. <https://yaleclimateconnections.org/2018/06/judgment-on-hansens-88-climate-testimony-he-was-right/>. Acesso em: 21 out. 2021.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA (SEEG). **Dados do SEEG sobre 2020**. [S. l.], 2020. Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em: 06 out. 2022.

SKEA, Jim *et al.* Summary for policymakers. *In*: SHUKLA, P. R. *et al.* (ed.). **Climate change 2022: mitigation of climate change. Summary for policymakers. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022. p. 14. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicyMaker.pdf. Acesso em: 05 jan. 2021.

SLAUGHTER, Anne-Marie. A typology of transjudicial communication. **University of Richmond Law Review**, Richmond, VA, inverno 1994.

SLAUGHTER, Anne-Marie. Judicial globalization. **Virginia Journal of International Law**, [S. l.], n. 40, p. 1103, 2000.

SMITH, J.; SHAERMAN, D. **Climate change litigation: analysing the law, scientific evidence and impacts on the environment, health and property**. [S. l.]: Presidian Legal Publications, 2006.

SOLOMON, S., D. (ed.). **Climate change 2007: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

SOLOMON, Susan. Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 106, n. 6, p. 1704-17, Feb. 10, 2009. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/106/6/1704>. Acesso em: 07 out. 2021.

SORRISO. Prefeitura Municipal. **Imóveis com geração de energia solar terão desconto no IPTU**. Sorriso: Prefeitura Municipal, 23 mar. 2022. Disponível em: <https://site.sorriso.mt.gov.br/noticia/imoveis-com-geracao-de-energia-solar-terao-desconto-no-iptu-623b35480cd5d>. Acesso em: 29 out. 2021.

SPAIN. Supreme Court. **Greenpeace v. Spain II**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/greenpeace-v-spain-ii/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

STANTON, Marcia Silva. O requisito de adicionalidade no pagamento por serviços ambientais. *In*: BURMANN, Alexandre; ANTUNES, Paulo de Bessa (org.). **Advocacia ambiental: desafios e perspectivas**. Londrina, PR: Thoth, 2021. cap. 28, p. 557-572.

STATE OF VERMONT. General Assembly. **Vermont global warming solutions act**. Montpelier, 2020. Disponível em: <https://legislature.vermont.gov/Documents/2020/Docs/ACTS/ACT153/ACT153%20As%20Enacted.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2021.

STEFFEN, Will *et al.* Trajectories of the earth system in the anthropocene. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 115, n. 33, p. 8252-8259. Aug. 2018. DOI:10.1073/pnas.1810141115.

STEIGLEDER, Annelise Monteiro A responsabilidade civil ambiental e sua adaptação às mudanças climáticas. *In*: GAIO, Alexandre (org.). **A política nacional de mudanças climáticas em ação: a atuação do ministério público**. 1. ed. Belo Horizonte: Abrampa, 2021. p. 91-110. Disponível em: https://climaesociedade.org/wp-content/uploads/2022/06/A-Politica-Nacional-de-Mudancas-Climaticas-em-Acao_-A-atuacao-do-Ministerio-Publico.pdf. Acesso em: 27 dez. 2021.

STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **As dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 2003. Dissertação (Mestrado em Direito) -- Programa de Pós-Graduação

em Direito, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/68188/D%20%20ANNELISE%20MONTEIRO%20STEIGLEDER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07 set. 2022.

STEIGLEDER, Annelise. Considerações sobre o nexo de causalidade na responsabilidade civil por danos ao meio ambiente. **Revista de Direito Ambiental (RDA)**, São Paulo, n. 32, out./dez. 2003.

STEIGLEDER, Annelise. Desterritorialização e danos existenciais. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 24, n. 96, p. 47–79, out./dez. 2019.

STERN, Nicolas. **The economics of climate change: the stern review**. Cambridge: University Press, 2007.

STONE, Christopher D. Common but differentiated responsibilities in international law. **American Journal of International Law**, [S. l.], v. 98, n. 2, p. 276-301, 2004

STORROW, Benjamin. State climate action raced forward in 2021. **E&E News** Dec. 23, 2021 Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/state-climate-action-raced-forward-in-2021/>. Acesso em: 26 dez. 2021.

STRAALEN, Fennie van; HARTMANN, Thomas, Sheehan, John. (ed.). **Property rights and climate change**. Land use under changing environmental conditions. [S. l.], Routledge Taylor & Francis Group, 2018.

SULLIVAN, Justine. **The historic 1988 Senate climate hearing: 30 years later**. [S. l.], June 22, 2018. Disponível em: <https://unfoundation.org/blog/post/the-historic-1988-senate-climate-hearing-30-years-later/>. Acesso em: 21 out. 2021.

SUMMARY of the First Conference of the Parties for the Framework Convention on Climate Change: 28 March -7 April 1995. **Earth Negotiations Bulletin**, Winnipeg, v. 12, n. 21, 10 Apr. 1995.

SUNSTEIN, Cass R. **Averting catastrophe: decision theory for COVID-19, climate change, and potential disasters of all kinds**. New York: University Press, 2021.

SUNSTEIN, Cass R. **Beyond the precautionary principle**. [S. l.], Jan. 2003. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=307098> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.307098>. Acesso em: 24 set. 2022.

SUNSTEIN, Cass R. Irreversible and catastrophic. **Cornell Law Review**, [S. l.], v. 91, n. 841, 2006.

SUNSTEIN, Cass R. Irreversible and catastrophic: global warming, terrorism, and other problems Eleventh Annual Lloyd K. Garrison Lecture on Environmental Law. **Pace Environmental Law Review**, [S. l.], v. 23, n. 3, 2005.

SUNSTEIN, Cass. Irreversible and catastrophic. **John M. Olin Program in Law and Economics. Working Paper**, [S. l.], n. 242, 2005.

SUSTEIN, Cass R. Montreal and Kyoto: a tale of two protocols. **Environmental Law and Policy Annual Review**, Washington, DC, 2008. Disponível em: <https://law.vanderbilt.edu/files/archive/Sunstein-2008.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2022.

SWITZERLAND. Geneva Environment Network. **Climate Tipping points, irreversibility and their consequences for society, environment and economies | switzerland's proposal for an IPCC special report**. Geneva, May 25, 2022. Disponível em: <https://www.genevaenvironmentnetwork.org/events/climate-tipping-points-irreversibility-and-their-consequences-for-society-environment-and-economies-switzerlands-proposal-for-an-ipcc-special-report/>. Acesso em: 21 ago. 2022.

SWITZERLAND. Zug. **Ação Four Islanders of Par v. Holcim**. [S. /], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/minister-of-environment-v-pt-kalista-alam/>. Acesso em: 04 out. 2022.

TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES (TCFD). **Climate change presents financial risk to the global economy**. [S. /], 2022. Disponível em: <https://www.fsb-tcfd.org/>. Acesso em: 11 out. 2022.

TEAM, Core Writing PACHAURI, Rajendra; Andy Reisinger (ed.). **Climate change 2007: synthesis report. contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Geneva: IPCC, 2007**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar4/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

TEUROPEAN PARLIAMENT; Council of the European Union. **Directiva 2004/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Abril de 2004, relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais**. [S. /], 21 abr. 2004. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32004L0035>. Acesso em: 20 nov. 2021.

THAILAND. **Thailand's Constitution of 2017**. [S. /], 2017. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Thailand_2017.pdf?lang=en. Acesso em: 08 mar. 2022.

THE CLIMATE GROUP. **Liderança climática global memorando de entendimento (MdE) Under2**. London, 2021. Disponível em: https://www.theclimategroup.org/sites/default/files/2021-11/Under2%20MOU_Portugu%C3%AAs_2021.pdf. Acesso em: 05 jan. 2022.

THE CLIMATE PLEDGE. Seattle, WA, 2022. Disponível em: <https://www.theclimatepledge.com/#main-navigation>. Acesso em: 25 set. 2022.

THE EQUATOR PRINCIPLES ASSOCIATION. **EP4**. [S. /], July 2020. Disponível em: https://equator-principles.com/app/uploads/The-Equator-Principles_EP4_July2020.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

THE EQUATOR PRINCIPLES ASSOCIATION. **Members & reporting**. Equator Principles. [S. /], 2022. Disponível em: <https://equator-principles.com/members-reporting/>. Acesso em: 19 set. 2022.

THE GLOBAL CHALLENGES FOUNDATION. **A year of colliding consequences – the global catastrophic risks report 2022**. Stockholm, Nov. 30, 2022. Disponível em: <https://globalchallenges.org/a-year-of-colliding-consequences-the-global-catastrophic-risks-report-2022/>. Acesso em: 02 de dez. 2022.

THE GLOBAL COMPACT. **Who cares wins**: connecting financial markets to a changing world. Geneva, 2004. Disponível em: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/publications/publications_report_whocares_wins__wci__1319579355342. Acesso em: 07 out. 2022.

THE INTERNATIONAL FINANCIAL INSTITUTIONS (IFIs). **International financial institution framework for a harmonised approach to Greenhouse Gas Accounting**. [S. l.]: The International Financial Institutions, Nov. 2015. Disponível em: https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/IFI_Framework_for_Harmonized_Approach%20to_Greenhouse_Gas_Accounting.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

THE LANCET Countdown on health and climate change. **The Lancet**, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.thelancet.com/countdown-health-climate>. Acesso em: 24 jun. 2022.

THE OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). **Resolução 7/23**. Human rights and climate change. Human Rights Council. [S. l.], 28 Mar. 2008. Disponível em: https://ap.ohchr.org/documents/E/HRC/resolutions/A_HRC_RES_7_23.pdf. Acesso em: 23 jun. 2022.

THE OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). **Resolution 10/4**. Human rights and climate change. [S. l.], 25 Mar. 2009 Disponível em: https://ap.ohchr.org/documents/E/HRC/resolutions/A_HRC_RES_10_4.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

THE STATE ENERGY & ENVIRONMENTAL IMPACT CENTER. **State suits against oil companies**. New York, 2020. Disponível em: <https://www.law.nyu.edu/centers/state-impact/issues/climate-action/suits-against-oil-companies>. Acesso em: 10 out. 2022.

THE WHITE HOUSE. **Fact Sheet**: Biden-Harris administration proposes plan to protect federal supply chain from climate-related risks. Washington, DC, 10 nov. 2022. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/11/10/fact-sheet-biden-harris-administration-proposes-plan-to-protect-federal-supply-chain-from-climate-related-risks/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

THIERY, Win *et al.* Intergenerational inequities in exposure to climate extremes. **Science**, [S. l.], Sep. 26, 2021, v. 374, n. 6564, p. 158-160. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/science.abi7339?_ga=2.140428851.1086394533.1632749462-1575527405.1631121912&. Acesso em: 07 out. 2022.

TIGRE, M. Indigenous communities of the Lhaka Honhat (Our Land) Association v. Argentina. **American Journal of International Law**, [S. I.], v. 115, n. 4, p. 706-713, 2021. doi:10.1017/ajil.2021.47.

TISEO, Ian, **Annual change in greenhouse gas emissions in the United Kingdom (UK) from 1990 to 2020**. New York: Statista, Apr 1, 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1227672/greenhouse-gas-emissions-change-in-the-united-kingdom-uk/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

TOL, R.; VERHEYEN, R. State responsibility and compensation for climate change damages: a legal and economic assessment. **Energy Policy**, [S. I.], v. 32, p. 1109-1130, 2004.

TORRY, William I. *et al.* Anthropological studies in hazardous environments: past trends and new horizons [and Comments and Reply]. **Current Anthropology**, [S. I.], v. 20, n. 3, p. 517-40, 1979. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2742110>. Acesso em: 22 jan. 2022.

TREVES, A. *et al.* Intergenerational equity can help to prevent climate change and extinction. **Nat Ecol Evol**, [S. I.], n. 2, p. 204-207, 2018. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41559-018-0465-y>. Acesso em: 27 out. 2022.

TSCHAKERT, P. *et al.* One thousa. Acesso em: 07 out. 2022.nd ways to experience loss: a systematic analysis of climate-related intangible harm from around the world. **Global Environmental Change**, [S. I.], v. 55, p. 58-72, Mar. 2019.

TUNISIA. **Tunisia's Constitution of 2014**. [S. I.], 2014. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Tunisia_2014.pdf. Acesso em: 08 mar. 2022.

UK PUBLIC GENERAL ACTS. **Companies act 2006. 2006 c. 46, part. 10, chapter 2, The general duties, section 172**. [S. I.], 2006. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/46/section/172>. Acesso em: 07 out. 2022.

UNITED KINGDOM. High Court of Justice. **ClientEarth v Board of Directors of Shell**. [S. I.], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/clientearth-v-board-of-directors-of-shell/>. Acesso em: 08 out. 2022.

UNITED KINGDOM. High Court of Justice. **R (oao Friends of the Earth) v. Secretary of State for Business Energy and Industrial Strategy**. [S. I.], 2022. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/r-oao-friends-of-the-earth-v-secretary-of-state-for-business-energy-and-industrial-strategy/>. Acesso em: 07 out. 2022.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **The coldest year of the rest of their lives**. Protecting children from the escalating impacts of heatwaves. New York, 2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/reports/coldest-year-rest-of-their-lives-children-heatwaves>. Acesso em: 27 out. 2022.

UNITED NATIONS COMMISSION ON HUMAN RIGHTS. **Rights of indigenous people in addressing climate-forced displacement**. [S. I.], Jan. 15, 2020.

Disponível em: <https://s3.documentcloud.org/documents/6656724/Louisiana-Tribes-Complaint-to-UN.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). Division of environmental policy implementation. **Environmental liability & compensation regimes**. [S. l.], Dec. 2003. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/29241?show=full>. Acesso em: 01 nov. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Emissions GAP report 2022**. [S. l.], 27 Oct. 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>. Acesso em: 27 out. 2022.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Global climate litigation report: 2020 status review**. Nairobi, 26 Jan. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-climate-litigation-report-2020-status-review>. Acesso em: 04 dez. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **The emissions gap report**: are the Copenhagen Accord Pledges sufficient to limit global Warming to 2C or 1.5C. [S. l.], Nov. 2010. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/emissions-gap-report-are-copenhagen-accord-pledges-sufficient-limit-global-warming>. Acesso em: 02 nov. 2022.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME FINANCE INITIATIVE (UNEPFI). Target setting protocol second edition. Net-Zero asset owner alliance. Geneva, 2023. Disponível em: <https://www.unepfi.org/net-zero-alliance/resources/target-setting-protocol-second-edition/> Acesso em: 07 jan. 2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME FINANCE INITIATIVE (UNEPFI). [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.unepfi.org/>. Acesso em: 09 out. 2022.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **UNEP FI guide to banking & sustainability**: understanding and implementing sustainability in your bank based on the UNEP statement of commitment by financial institutions on sustainable development. Geneva, October, 2011. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/32163>. Acesso em: 19 set. 2022.

UNITED NATIONS. Climate Action. **All About the NDCs**. Geneva, 2022. Disponível em: <https://www.un.org/en/climatechange/all-about-ndcs>. Acesso em: 25 ago. 2022.

UNITED NATIONS. Climate change. **Meetings of the structured expert dialogue (SED) of the second periodic review**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/science/workstreams/periodic-review/SED>. Acesso em: 22 out. 2021.

UNITED NATIONS. Climate change. **Race To Zero Campaign**. Bonn, 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>. Acesso em: 05 jan. 2022.

UNITED NATIONS. Department of Justice. **Chevron, U.S.A. v. natural res. def. Council, 467 U.S. 837**. Washington, DC, 2022. Disponível em: <https://www.justice.gov/enrd/chevron-usa-v-natural-res-def-council>. Acesso em: 07 set. 2022.

UNITED NATIONS. General Assembly. **Draft articles on prevention of transboundary harm from hazardous activities, with commentaries**. 2001. [S. /], 2008. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/9_7_2001.pdf. Acesso em: 04 out. 2022.

UNITED NATIONS. General Assembly. **Draft principles on the allocation of loss in the case of transboundary harm arising out of hazardous activities, with commentaries**. [S. /], 2006. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/9_10_2006.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

UNITED NATIONS. General Assembly. **Report of the United Nations conference on environment and development**. (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992). [S. /], Aug. 12, 1992 Disponível em: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf. Acesso em: 23 jan. 2022.

UNITED NATIONS. General Assembly. **World charter for nature**. [S. /], Oct. 28 1982. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/39295>. Acesso em: 12 set. 2022.

UNITED NATIONS. **Guiding principles on business and human rights: implementing the United Nations 'protect, respect and remedy' framework**. Geneva, 2011. Disponível em: https://www.ohchr.org/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf. Acesso em: 30 set. 2022.

UNITED NATIONS. Human Rights Treaty Bodies. Rights Committee. **CCPR/C/135/D/3624/2019**. Views adopted by the Committee under article 5 (4) of the Optional Protocol, concerning communication no. 3624/2019. Geneva, Sep. 22, 2022. Disponível em: https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolNo=CCPR%2fC%2f135%2fD%2f3624%2f2019&Lang=en. Acesso em: 04 out. 2022.

UNITED NATIONS. Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change. **Negotiation of a Framework Convention on Climate Change**. Working Group II. Fourth session. Geneva, Dec. 9-20, 1991. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/a/wg2crp08.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

UNITED NATIONS. **Prevention of transboundary harm from hazardous activities**. [S. /], 2005. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/draft_articles/9_7_2001.pdf. Acesso em: 13 fev. 2021.

UNITED NATIONS. Santiago Network, **About the Santiago network**. [S /], 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/santiago-network/about>. Acesso em: 04 out. 2022.

UNITED NATIONS. Supreme Court. Federal Common Law-Nuisance. State Law-Nuisance. **Native Village of Kivalina v. ExxonMobil Corp.** Washington, DC, 2008. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/native-village-of-kivalina-v-exxonmobil-corp/>. Acesso em: 01 nov. 2021.

UNITED NATIONS. **Sustainable development goals.** New York, 2022. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment>. Acesso em: 04 out. 2022.

UNITED NATIONS. The General Assembly. **Resolutions adopted on the reports of the Second Committee.** [S. /], 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/02/UNGA43-53.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

UNITED NATIONS. **Trail Smelter Case** (United States v Canadá). Reports of International Arbitral Awards. [S. /], 2006. v. 3, p. 1905-1982. Disponível em: https://legal.un.org/riaa/cases/vol_III/1905-1982.pdf. Acesso em: 24 jun. 2022.

UNITED NATIONS. UN Special Procedures. United Nations Special Rapporteurs. **Environmental Justice Australia (EJA) v. Australia.** [S. /], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/environmental-justice-australia-eja-v-australia/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Conference of the parties. **Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen.** from 7 to 19 December 2009. Addendum. part two: action taken by the Conference of the Parties at its fifteenth session. [S. /], 10 Mar. 2010. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Global stocktake.** [S. /], 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/global-stocktake>. Acesso em: 11 dez. 2021.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Convention document.** Text of the Convention. [S. /], 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/history-of-the-convention/convention-documents>. Acesso em: 04 out. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **The Second World Climate Conference.** [S. /], 1993. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/ccsites/senegal/fact/fs221.htm>. Acesso em: 18 fev. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Decision 1/CP.17.** Establishment of an Ad Hoc Working Group on a Durban Platform for Enhanced Action, 2011 (15 de março de 2012) FCCC/CP/2011/9/Add.1. Durban, 2012.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Decision /CP.27.** Sharm el-Sheikh implementation plan. [S. /], 2022. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cop27_auv_2_cover%20decision.pdf. Acesso em: 2 dez. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Decision -/CP.27 -/CMA.4**. Funding arrangements for responding to loss and damage associated with the adverse effects of climate change, including a focus on addressing loss and damage. [S. /], Nov. 20, 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/624440>. Acesso em: 07 de dez. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **COP 21 - Decisions**. [S. /], 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21/cop-21-decisions>. Acesso em: 19 jun. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **FCCC/CP/2015/10/Add**. Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015. Part two: action taken by the Conference of the Parties at its twenty-first session. [S. /], 29 Jan 2016. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2015./cop21/eng/10a01.pdf>. Acesso em: 04 out. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Sharm el-Sheikh implementation plan**. [S. /], Nov. 20, 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/624441>. Acesso em: 07 dez. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **Long-term low-emission development strategies**. Synthesis report by the secretariat. [S. /], Oct. 26 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/619179>. Acesso em: 11 dez. 2021.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Conference of the parties. **Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen**. from 7 to 19 December 2009. Addendum. part two: action taken by the Conference of the Parties at its fifteenth session. [S. /], 10 Mar. 2010. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **FCCC/CP/2012/8/Add.1. Decision 1/CP.18**. Agreed outcome pursuant to the Bali Action Plan. [S. /], Feb. 28, 2013 Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2012/cop18/eng/08a01.pdf#page=3>. Acesso em: 24 jun. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **FCCC/PA/CMA/2022/4**. Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement Fourth session Sharm el-Sheikh, 6–18 November 2022. [S. /], 26 Oct. 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/619180>. Acesso em: 02 dez. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). [S. /], 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>. Acesso em: 17 out. 2021.

UNITED NATIONS. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). **FCCC/INFORMAL/84 GE.05-62220 (E) 200705**. New York, 1992. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2022.

UNITED NATIONS. United Nations Human Rights Office. **Norway must resolve climate change and human rights paradox, UN expert says**. New York, 23 Sep. 2019. Disponível em: <https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=25038#:~:text=Dr.,term%20commencing%20August%201%2C%202018.&text=He%20has%20advised%20many%20governments,world's%20greenest%20city%20by%202020>. Acesso em: 22 set. 2021.

UNITED NATIONS. United Nations Human Rights. Office of The High Commissioner. **The slow onset effects of climate change and human rights protection for cross-border migrants**. [S. l.]: Platform on Disaster Displacement, Mar. 22, 2018. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/slow-onset-effects-climate-change-and-human-rights-protection-cross-border-migrants>. Acesso em: 07 out. 2022.

UNITED STATE. Supreme Court. **Obergefell v. Hodges**. [S. l.], 26 jun. 2015. https://www.supremecourt.gov/opinions/14pdf/14-556_3204.pdf. Acesso em: 01 set. 2021.

UNITED STATES. Congress. Office of Technology Assessment. **Changing by degrees: steps to reduce greenhouse gases, OTA-O-482**. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Feb. 1991. Disponível em: <https://ota.fas.org/reports/9111.pdf>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

UNITED STATES. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit. **Sierra Club v. Fed. Energy Regul. Commission**. Argued April 18, 2017 Decided August 22, 2017. Disponível em: [https://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/2747D72C97BE12E285258184004D1D5F/\\$file/16-1329-1689670.pdf](https://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/2747D72C97BE12E285258184004D1D5F/$file/16-1329-1689670.pdf). Acesso em: 27 set. 2022.

UNITED STATES. Court of Appeals for the District of Columbia Circuit. **Friends of the Earth v. Haaland**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/friends-of-the-earth-v-haaland/>. Acesso em: 27 set. 2022.

UNITED STATES. Court of Appeals for the Eighth Circuit. **State of Minnesota v. American Petroleum Institute, et al., no. 21-1752; American Petroleum Institute, et al. v. State of Minnesota, no. 21-8005**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/state-v-american-petroleum-institute/>. Acesso em: 02 out. 2021

UNITED STATES. Court of Appeals for the Fifth Circuit. **Comer v. Murphy Oil USA, Inc.** [S. l.], 2011. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/case/comer-v-murphy-oil-usa-inc-2/>. Acesso em: 14 dez. 2022.

UNITED STATES. Court of Appeals for the Ninth Circuit. **California v. General Motors Corp**. Northern District of California, 2006. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/california-v-gm-corp/>. Acesso em: 02 out. 2021.

UNITED STATES. Court of Appeals for the Second. **State v. Exxon Mobil Corp.** 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/case/state-v-exxon-mobil-corp/>. Acesso em: 02 out. 2021.

UNITED STATES. Department of Justice. **Massachusetts v. EPA, 549 U.S. 497.** Washington, DC, 2007. Disponível em: <https://www.justice.gov/enrd/massachusetts-v-epa>. Acesso em: 07 set. 2022.

UNITED STATES. District Court for the District of Alaska. **Sovereign Inupiat for a Living Arctic v. Bureau of Land Management.** [S. I.], 2020. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/sovereign-inupiat-for-a-living-arctic-v-bureau-of-land-management/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

UNITED STATES. District Court for the Southern District of New York. **City of New York v. Exxon Mobil Corp.** 2021. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/case/city-of-new-york-v-exxon-mobil-corp/>. Acesso em: 02 out. 2021.

UNITED STATES. District Court. District of Oregon. Eugene Division. **Juliana v. United States.** Washington, DC, 2015. Disponível em: <http://climatecasechart.com/case/juliana-v-united-states>. Acesso em: 08 set. 2021.

UNITED STATES. Economic and Social Council. **Role of the commission on transnational corporations in promoting alternative and new forms of international economic co-operation.** Geneva, 1988. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/46935>. Acesso em: 20 dez. 2021.

UNITED STATES. Environmental Protection Agency (EPA). **Policy options to stabilizing global climate** – report to congress main report Dec. 1990. Disponível em: encurtador.com.br/rCHV4. Acesso em: 21 out. 2021.

UNITED STATES. Environmental Protection Agency. **Acid Rain Program (ARP).** Washington, DC. 2002. Disponível em: <https://www.epa.gov/acidrain/acid-rain-program#overview>. Acesso em: 07 dez. 2022.

UNITED STATES. President. Executive order 13754 of December 9, 2016. Northern Bering Sea Climate Resilience. **Federal Register**, Presidential Documents Washington, DC v. 81, n. 240, Dec. 14, 2016, <https://www.federalregister.gov/documents/2016/12/14/2016-30277/northern-bering-sea-climate-resilience>. Acesso em: 18 fev. 2022.

UNITED STATES. President's Science Advisory Committee. Environmental Pollution Panel. **Restoring the quality of our environment:** report. [S. I.]: White House, 1965. Disponível em: <https://www.legacy.dge.carnegiescience.edu/labs/caldeiralab/Caldeiradownloads/PSAC,1965>. Acesso em: 13 nov. 2022.

UNITED STATES. Supreme Court. Environmental Protection Agency (EPA). **Massachusetts V. EPA, 549 U.S. 497 (2007).** [S. I.], 10 Aug. 2021. Disponível em: <https://www.justice.gov/enrd/massachusetts-v-epa>. Acesso em: 01 nov. 2021.

UNITED STATES. Supreme Court. **West Virginia et al. v. Environmental Protection Agency et al.** Washington, DC, June 30, 2022. Disponível em: https://www.supremecourt.gov/opinions/21pdf/20-1530_n758.pdf. Acesso em: 06 jul. 2022.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. The Centre for the Study of Existential Risk. **We are dedicated to the study and mitigation of risks that could lead to human extinction or civilisational collapse.** Cambridge, 2021. Disponível em: <https://www.cser.ac.uk>. Acesso em: 01 nov. 2021.

VANDENBERGH, Michael P. **Private actors:** part of the problem, part of the solution. Washington, D.C.: Environmental Law Institute, 2017. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2933178>. Acesso em: 30 set. 2022.

VANDENBERGH, Michael P. **The drivers of corporate climate mitigation.** Washington, D.C.: Environmental Law Institute, 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3080578>. Acesso em: 10 out. 2022.

VARGAS ZEPPELLO, L. R.; RAFTERY, A. E.; BATTISTI, D. S. Probabilistic projections of increased heat stress driven by climate change. **Commun Earth Environ**, [S. l.], v. 3, n. 183, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00524-4>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43247-022-00524-4>. Acesso em: 06 set. 2022.

VARON, D. J. *et al.* High-frequency monitoring of anomalous methane point sources with multispectral Sentinel-2 satellite observations. **Atmos. Medir. Tech.**, [S. l.], n. 14, p. 2771-2785, 2021. Disponível em: <https://amt.copernicus.org/articles/14/2771/2021/>. Acesso em: 22 out. 2022.

VENEZUELA. **Venezuela (Bolivarian Republic of)'s Constitution of 1999 with Amendments through 2009.** [S. l.], 2009. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Venezuela_2009.pdf?lang=e2n. Acesso em: 10 mar. 2022.

VERHEYEN, Roda. **Climate change damage and international law.** Prevention duties and state responsibility. [S. l.]: Hardback, 2005. (Series developments in international law, v. 54).

VERHEYEN, Roda; JOHANNES, Frank. Loss and damage in European Litigation. *In* DOELLE, Meinhard; SECK, Sara L. **Research handbook on climate change law and loss and damage.** Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2021. cap. 17, p. 332-349.

VIDAL, John; ADAM, David. China overtakes US as world's biggest CO2 emitter. **The Guardian**, [S. l.], v. 19, p. 2013-08, 2007.

VIETNAM. **Viet Nam's Constitution of 1992 with Amendments through 2013.** [S. l.], 2013. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Socialist_Republic_of_Vietnam_2013.pdf?lang=en. Acesso em: 08 mar. 2022.

- VOIGT, Christina. Climate change and damages. *In*: CARLARNE, Cinnamon P. **The Oxford handbook of international climate change law**. Northamptonshir: Oxford University Press, 2016. cap. 21.
- WALLACE, S. Broecker. Climatic change: are we on the brink of a pronounced global warming? **Science**, [S. l.], v. 189, n. 4201, p. 460-463, Aug. 8, 1975. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1740491>. Acesso em: 01out. 2021.
- WALTER, K. *et al.* Methane bubbling from Siberian thaw lakes as a positive feedback to climate warming. **Nature**, [S. l.], v. 443, p. 71-75, Sep. 7, 2006; WALKER, G. Climate change 2007: a world melting from the top down. **Nature**, [S. l.], v. 446, p. 718-721, Apr. 12, 2007.
- WANG, K.; GELDSETZER, H. H. J.; KROUSE, H. R. Permian-Triassic extinction: organic evidence from British Columbia, Canada. **Geology**, [S. l.], v. 22, p. 580-584, 1994.
- WANNINKHOF, R.; SABINE, C.; Aricò S. (ed.). **Integrated ocean carbon research: a summary of ocean carbon research, and vision of coordinated ocean carbon research and observations for the next decade**. Paris: UNESCO. (IOC Technical Series, n. 158). Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376708>. Acesso em: 24 jun. 2022.
- WASHINGTON. Washington State Constitution. **Aji P. v. State of Washington**. Washington, DC, 2018. Disponível em: <http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/case/aji-p-v-state-washington/>. Acesso em: 01 set. 2021.
- WEISS, E. B. Climate change, intergenerational equity, and international law. **Vermont Journal of Environmental Law**, [S. l.], n. 9, p. 615-628, 2008.
- WEISS, Edith Brown. **In fairness to future generations: international law, common patrimony, and intergenerational equity**. New York: Transnational Publishers, 1989.
- WEISS, Edith Brown. Intergenerational equity: a legal framework for global environmental change. *In*: WEISS, Edith Brown (ed.). **Environmental change and international law: new challenges and dimensions**. [S. l.]: The United Nations University, 1992.
- WHAT you need to know about fossil fuel divestment. **Climate Council**, Australia, 17 May 2017. Disponível em: <https://www.climatecouncil.org.au/what-you-need-to-know-about-fossil-fuel-divestment/>. Acesso em: 20 out. 2022.
- WIENER, Jonathan B. Precaution and climate change. *In*: CARLARNE, Cinnamon P.; GRAY, Kevin R.; TARASOFSKY, Richard G. (ed.). **The Oxford handbook of international climate change law**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2016. p. 163-184.
- WIGNALL, Paul B.; TWITCHETT, Richard J. Extent, duration, and nature of the Permian-Triassic superanoxic event. **Geological Society of America, Special Paper**, [S. l.], n. 356, p. 395-413, 2002.

WINKLER, Harald; RAJAMANI, Lavanya. CBDR&RC in a regime applicable to all. **Climate Policy**, [S. l.], v. 14, n. 1 2013. DOI:10.1080/14693062.2013.791184. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14693062.2013.791184>_Acesso em: 18 fev. 2022.

WOOD, Mary Christina. "On the eve of destruction": courts confronting the climate emergency. **Indiana Law Journal**, [S. l.], v. 97, 2021.

WOOD, Mary Christina; BLUMM, Michael C. **The public trust doctrine in environmental and natural resources law**. 2nd ed. [S. l.]: Carolina Academic Press, 5 jun. Christina 2015.

WOOD, Mary Christina; GALPERIN, Dan. Atmospheric recovery litigation: making the fossil fuel industry pay to restore a viable climate system. **Envtl. L.**, [S. l.], n. 45, 2015.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Global risks report 2022**. 17th ed. [S. l.]. 11 jan. 2022. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022/digest>. Acesso em: 25 set. 2022.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The global risks report 2016**. 11th ed. Geneva, 2016. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/GRR/WEF_GRR16.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Climate change and health**. Geneva: OMS, Oct. 30, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>. Acesso em: 24 de jun. 2022.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **Climate indicators and sustainable development: demonstrating the interconnections** (WMO-No. 1271). Geneva: WMO: 2021. Disponível em: https://library.wmo.int/?lvl=notice_display&id=21953#.YzrdyWfMI2w. Acesso em: 24 set. 2022.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **Global annual to decadal climate update for 2022-2026**. Geneva, 2022. Disponível em: <https://hadleyserver.metoffice.gov.uk/wmolc/>. Acesso em: 24 jun. 2022.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **New climate predictions increase likelihood of temporarily reaching 1.5 °C in next 5 years**. Geneva, May 27, 2021. Disponível em: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/new-climate-predictions-increase-likelihood-of-temporarily-reaching-15-%C2%B0c-next-5>. Acesso em: 17 out. 2022.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). Rise in greenhouse gas concentrations jeopardizes Paris Agreement temperature targets. **Greenhouse Gas Bulletin: another year another record**. Geneva, Oct. 25, 2021. Disponível em: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/greenhouse-gas-bulletin-another-year-another-record>. Acesso em: 07 set. 2022.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). The state of greenhouse gases in the atmosphere based on global observations through 2020. **WMO**

Greenhouse Gas Bulletin, Geneva, n. 17, 25 Oct. 2021 https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21975#.YfQpHvnMI2w. Acesso em: 28 jan. 2022.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **United in science 2022**: a multi-organization high-level compilation of the most recent science related to climate change, impacts and responses. Madagascar, Sept. 2022. Disponível em: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=22128#.Y1raF3XMLRa. Acesso em: 27 out. 2022.

WORLD WEATHER ATTRIBUTION. **Climate change increased heavy rainfall, hitting vulnerable communities in Eastern Northeast Brazil**. Oxford, July 04, 2022. Disponível em: <https://www.worldweatherattribution.org/climate-change-increased-heavy-rainfall-hitting-vulnerable-communities-in-eastern-northeast-brazil/>. Acesso em: 04 out. 2022.

WRIGHT, Christopher. **Setting standards for responsible banking**: examining the role of the international finance corporation in the emergence of the Equator Principles. Coventry: University of Warwick, 2007. Disponível em: <https://warwick.ac.uk/fac/soc/pais/research/csgr/csgr-events/workshops/wbbled/papers/wright.pdf>. Acesso em: 19 set. 2022.

WUEBBLES, D. J. *et al.* (ed.). **Climate science special report**: Fourth National Climate Assessment. Washington, DC: Global Change Research Program, 2017. Disponível em: https://science2017.globalchange.gov/downloads/CSSR2017_FullReport.pdf. Acesso em: 11 fev. 2022.

WUNDERLING, Nico *et al.* Global warming overshoot increase risk of triggering climate tipping point and cascade effects. **Nature Articles**, [S. l.], Apr. 2022. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1418830/>.

WUNDERLING, Nico *et al.* Interacting tipping elements increase risk of climate domino effects under global warming. **Earth System Dynamics**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 601–619, 2021. DOI:10.5194/esd-12-601-2021. Disponível em: <https://www.pik-potsdam.de/en/news/latest-news/tipping-elements-can-destabilize-each-other-leading-to-climate-domino-effects>. Acesso em: 08 dez. 2021.

XUE, Hanqin. **Transboundary damage in international law**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. WOLFRUM, Rüdiger; LANGENFELD, Christine; Max-Planck-Institut für Ausländisches Öffentliches Recht und Völkerrecht. **Environmental protection by means of international liability law**. Heidelberg: Erich Schmidt. Verlag, 1999.

YAMIN, Farhana; DEPLEDGE, Joanna. International climate change regime: a guide to rules, institutions and procedures. Cambridge: Cambridge University Press. 2004.

YOHE, G. *et al.* New assessment methods and the characterisation of future conditions. In: PARRY, M. L. (ed.). **Climate change 2007**: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 811–841.

YOSHIDA, Consuelo. A construção da cultura de sustentabilidade à luz dos ODS e dos princípios ESG. *In*: YOSHIDA, Consuelo; VIANNA, Marcelo Barreto; KISHI, Sandra Akemi Shimada (coord.). **Finanças sustentáveis: ESG, compliance, gestão de riscos e ODS**. [S. l.]: CNMP; CNJ; ABRAMPA; Conexão Água e MPF, 2021. cap. 2. Disponível em:

https://www.cnmp.mp.br/portal/images/noticias/2021/dezembro/Financas_sustentaveis_final.pdf. Acesso em: 04 out. 2022.

YOUNG, Jeffrey S. **Oil companies admit to contribute do climate change - and blame you**. Santa Barbara: The Independent Santa Barbara Independent, 12 set. 2020. Disponível em: <https://www.independent.com/2020/09/12/oil-companies-admit-to-contributing-to-climate-change-and-blame-you/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

ZAELKE, Durwood; CAMERON, James. Global warming and climate change: and overview of the international legal process. **American University International Law Review**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 249, 1990.

ZAMBIA. **Zambia's Constitution of 1991 with Amendments through 2016**. [S. l.], 2016. Disponível em: https://www.constituteproject.org/constitution/Zambia_2016.pdf?lang=en. Acesso em: 08 mar. 2022.

ZEPPELLO, Lucas R. *et al.* Probabilistic projections of increased heat stress driven by climate change. **Nature Communications Earth & Environment** [S. l.], n. 3. Aug. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00524-4>. Acesso em: 28 ago. 2022.

ZILLMAN, John W. A history of climate activities. **Bulletin**, [S. l.], v. 58. n. 3, 2009. Disponível em: <https://public.wmo.int/en/bulletin/history-climate-activities>. Acesso em: 07 dez. 2021.