

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

THIAGO FELTES MARQUES

O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E SUA APLICAÇÃO DIANTE DE RISCOS  
CATASTRÓFICOS

SÃO LEOPOLDO  
2016

THIAGO FELTES MARQUES

O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E SUA APLICAÇÃO DIANTE DE RISCOS  
CATASTRÓFICOS

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre 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  
2016

M357p Marques, Thiago Feltes.  
O princípio da precaução e sua aplicação diante  
de riscos catastróficos / Thiago Feltes Marques. –  
2016.  
179 f. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale  
do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em  
Direito, 2016.  
"Orientador: Prof. Dr. Délton Winter de Carvalho."

1. Desastres – Legislação. 3. Precaução (Direito).  
3. Direito ambiental I. Título.

CDU 349.6

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Bibliotecário: Flávio Nunes – CRB 10/1298)

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

A dissertação intitulada: "**O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO E SUA APLICAÇÃO DIANTE DE RISCOS CATASTRÓFICOS**" elaborada pelo mestrando **Thiago Feltes Marques**, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora para a obtenção do título de MESTRE EM DIREITO.

São Leopoldo, 21 de dezembro de 2016.

Prof. Dr. **Leonel Severo Rocha**

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Direito.

Apresentada à Banca integrada pelos seguintes professores:

Presidente: Prof. Dr. Délton Winter de Carvalho

Membro: Prof. Dr. José Rodrigo Rodriguez

Membro: Profa. Dra. Cleide Calgaro

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos amigos e colegas que me incentivaram nesta dissertação que ora se conclui, em especial ao Professor Dr. Delton Winter de Carvalho, merecedor de muitos agradecimentos por acreditar no projeto e também por permitir tamanha honra de tê-lo como orientador, e à Professora Ms. Fernanda Dalla Libera Damacena, pelo incentivo e apoio pelas conversas traçadas durante a confecção de tão valioso tema.

Ao corpo docente do PPGD da Unisinos, que mantém, juntamente com os alunos, a singular qualidade deste programa, em especial os professores Wilson Engelmann, Leonel Severo Rocha, Sandra Regina Martini e José Rodrigo Rodriguez, cujas aulas e ensinamentos muito contribuíram para a realização desta dissertação.

Aos amigos e colegas de mestrado Renato Barcelos e José Aymay, assim como tantos outros que passaram por minha vida acadêmica enquanto a realização do Mestrado corria no tempo.

À minha mãe, Clarice, pois sem ela eu não seria ninguém. E à minha mulher Tiane, pelo apoio, companheirismo e “paciência” durante todos os momentos deste projeto.

Aos pais da minha mulher, que me “adotaram” e me tratam como filho, com todo carinho.

Aos membros da Comissão de Direito Ambiental da OAB/RS, minha admiração.

Finalmente, ao Professor Paulo Affonso Leme Machado, cujos textos serviram de norte para o desenvolvimento do tema, representando em sua pessoa, para mim, um exemplo de profissional, desde o dia em que lhe conheci.

## RESUMO

O presente trabalho estuda a aplicação do Princípio da Precaução diante dos riscos catastróficos. Os Desastres ambientais possuem potencial magnitude e complexidade, razão pela qual vem sendo desenvolvido no Brasil um ramo do Direito voltado aos riscos e danos catastróficos. Ocorre que, por se tratar de um ramo diferenciado do Direito Ambiental, seus componentes também possuem novas feições. Um deles é o Princípio da Precaução, conceituado no Direito Ambiental como um poderoso mecanismo para lidar com a incerteza científica diante da ameaça de danos sérios ou irreversíveis e ausência de absoluta certeza científica, devendo ser irradiado para concretizar o processo de tomada de decisões no seio da administração do risco, condicionado à observância dos limites estabelecidos pelas normas da proporcionalidade, da não-discriminação (igualdade), da coerência (razoabilidade), conforme os parâmetros da evolução científica de cada local e época. Diante de riscos catastróficos, contudo, o Princípio da Precaução adquire uma forma refinada, pois tendo em vista suas graduações e intensidades diversas onde, quanto maior a expectativa de gravidade (verificado pela Avaliação de Impacto Ambiental), este deve ser mais restritivo. A precaução para catástrofes deve ser mais sensível às informações científicas, pois a magnitude do desastre é muito intensa. Por essa razão, a presente dissertação preocupou-se em observar quais as formas de gestão dos riscos catastróficos, tendo como base as dimensões da incerteza, assim como pretendeu-se aclarar a difícil e complexa questão com os aportes do referencial teórico especializado em Desastres e Princípio da Precaução, permitindo conseqüentemente enxergar a forma de aplicação da baliza com a lente da antecipação aos riscos catastróficos e seus danos.

**Palavras-chave:** Princípio da precaução. Direito dos desastres. Riscos catastróficos.

## ABSTRACT

The present paper studies the application of the Precautionary Principle in the face of the catastrophic risks. Environmental disasters have potential impact and complexity, which is why Brazil has developed a branch of law focused on risks and catastrophic damages. Whatever, because it's a branch differentiated from Environmental Law, his components also have new features. One of them is the Precautionary Principle, which is conceptualized in Environmental Law as a powerful mechanism to deal with scientific uncertainty in the face of the threat of serious or irreversible damage and lack of absolute scientific certainty, and must be irradiated to concretize the decision-maker process within the risk management, subject to compliance with the limits established by the rules of proportionality, no-discrimination (equality), consistency (reasonableness), according to the parameters of the scientific evolution of each place and time. In the face of catastrophic risks, however, the Precautionary Principle acquires a refined form, since in view of graduations and different intensities, the greater the expect of gravity (verified by the Environmental Impact Assessment), the latter must be more restrictive. Caution for catastrophes should be more sensitive to scientific information because the impact of the disaster is very intense. For this reason, the present work was concerned with the management of catastrophic risks, based on the dimensions of uncertainty, on clarifying the difficult and complex issue with the contributions of the theoretic framework specialized in Disasters and Precautionary Principle, allowing to see the way of applying the principle with the lens of anticipation to the catastrophic risks and their damages.

**Keywords:** Precautionary principle. Disaster law. Catastrophic risks.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição por continente dos desastres naturais (1900-2006) .....	20
Figura 2 – Distribuição dos registros no período de 1991 a 2010 .....	21
Figura 3 – Anuário Brasileiro de Desastres Naturais (2011 e 2012) .....	22
Figura 4 – Conjunto de estratégias .....	30
Figura 5 – Desastres naturais (1900-2011) .....	122
Figura 6 – Pontos comuns de integração .....	128
Figura 7 – As dimensões da incerteza .....	136



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO AO DIREITO DOS DESASTRES</b> .....	<b>14</b>
2.1	DESASTRES E SOCIEDADE .....	14
2.2	FATORES DE AMPLIAÇÃO DOS RISCOS, DOS CUSTOS E O CONHECIMENTO DOS ELEMENTOS DE VULNERABILIDADE E RESILIÊNCIA .....	20
2.3	OBJETOS DO DIREITO DOS DESASTRES.....	25
<b>2.3.1</b>	<b>Prevenção</b> .....	<b>25</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Resposta</b> .....	<b>29</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Compensação</b> .....	<b>33</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Reconstrução</b> .....	<b>35</b>
<b>3</b>	<b>DELIMITANDO O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO NO DIREITO AMBIENTAL...</b> .....	<b>37</b>
3.1	SITUANDO O LEITOR AO TEMA: INTRODUZINDO A INCERTEZA CIENTÍFICA NO DIREITO E SUA RELAÇÃO COM O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO .....	37
3.2	ORIGENS HISTÓRICAS E CONSOLIDAÇÃO.....	40
3.3	DIFERENCIAÇÃO EM RELAÇÃO AO PRINCÍPIO DA PREVENÇÃO .....	42
3.4	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO .....	48
<b>3.4.1</b>	<b>Risco de danos sérios ou irreversíveis</b> .....	<b>48</b>
<b>3.4.2</b>	<b>A detecção de incerteza científica</b> .....	<b>60</b>
<b>3.4.3</b>	<b>A ambiguidade</b> .....	<b>67</b>
3.5	CRITÉRIOS DE APLICAÇÃO.....	72
<b>3.5.1</b>	<b>Bases da baliza na legislação brasileira</b> .....	<b>72</b>
<b>3.5.2</b>	<b>O Princípio da Precaução como orientação para a gestão dos riscos ambientais</b> .....	<b>75</b>
<b>3.5.3</b>	<b>A prova científica (aproximação do direito e da ciência) e o “grau de prova” preventivo e precaucional</b> .....	<b>85</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Aspectos da inversão do ônus da prova como elemento do princípio da precaução</b> .....	<b>100</b>
<b>3.5.5</b>	<b>O princípio da precaução em decisões das cortes superiores brasileiras</b> .....	<b>109</b>
<b>4</b>	<b>O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO EM CASOS DE RISCOS CATASTRÓFICOS</b> .....	<b>117</b>
4.1	CONHECENDO ALGUMAS CRÍTICAS AO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO .	117

4.2	O AUMENTO DOS RISCOS CATASTRÓFICOS, DECORRENTES DA MUDANÇA CLIMÁTICA, COMO JUSTIFICATIVA PARA APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO .....	121
4.3	O DIREITO DOS DESASTRES E O DIREITO AMBIENTAL .....	127
4.4	A POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (LEI FEDERAL Nº 12.608/2012).....	129
4.5	AS DIMENSÕES DA INCERTEZA .....	135
4.6	GESTÃO DOS RISCOS CATASTRÓFICOS COM BASE NA PRECAUÇÃO.....	138
4.7	SÍNTESE FINAL: O PRINCÍPIO PRECAUÇÃO NO DIREITO DOS DESASTRES .....	146
4.7.1	<b>Graduações e intensidades da precaução.....</b>	<b>146</b>
4.7.2	<b>O princípio da precaução para riscos gravíssimos (catástrofes).....</b>	<b>150</b>
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>158</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>161</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente pede socorro. Pode ser que estejamos mexendo em um vespeiro ao afirmar uma assertiva com tal tom. Entretanto, nossa recente história cada vez mais mostra isso, seja por meio de eventos naturais (que não dependeram da ação humana), ou mesmo por meio do próprio agir (ou deixar de agir) do homem.

Todos os livros que nutrem conhecimentos sobre o Direito Ambiental trazem, quase sempre, palavras alarmantes como essa, que buscam dar um norte ao ponto de gravidade ao qual será imerso o leitor. Aqui, o Princípio da Precaução vai ser defendido com uma “abertura de caminhos” para que uma nova racionalidade jurídica, mais abrangente e complexa, vincule a ação humana a resultados visando o futuro.

O Princípio da Precaução, em sua visão clássica, acabou por ter seus elementos conformadores mais bem elaborados e explicitados no documento que resultou da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, em 1992, denominada de ECO-92, onde o Princípio 15 previu que em casos de “ameaças de riscos sérios ou irreversíveis não será utilizada a falta de certeza científica total como razão para o adiamento de medidas eficazes em termos de custo para evitar a degradação ambiental”<sup>1</sup>.

Partindo-se dessa premissa, o Princípio da Precaução vincula-se à necessidade de exigir-se segurança dos 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<sup>2</sup>.

Daí porque não se faz necessário comprovar risco atual, iminente e comprovado de danos que podem sobrevir pelo desempenho de uma atividade para

---

<sup>1</sup> UNITED NATIONS. **Report of the united nations:** conference on environment and development: annex 1: Rio Declaration on Environment and Development. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

<sup>2</sup> FESTENSEIFER, Tiago; SARLET, Ingo Wolfgang. **Princípios do direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 164-166.

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<sup>3</sup>.

Porém, separando-se o cenário ambiental, cumpre verificar que a preventividade mostra-se diferenciada no ramo denominado Direito dos Desastres, isto porque, primeiramente, este é diferenciado do Direito Ambiental, posto que a abrangência do tema “Desastre” concede aos estudos uma tarefa muito mais complexa do que simplesmente definir medidas a serem adotadas. É por isso que, ainda hoje, a indefinição do Estado brasileiro para resolver os constantes conflitos ambientais tem se apresentado como um problema extremamente grave em algumas regiões, como se verá adiante.

Um desastre nunca é igual ou mesmo semelhante ao outro. Muito pelas suas variáveis características, e inclusive a linha temporal em que ocorrem. Exemplos, no repertório da história mundial, não faltam. O “desconhecido” sempre pode acompanhar um desastre, tornando a missão de prevê-lo um desafio a quem o tem a missão de enfrentá-lo e mitigar os efeitos de seus rastros destrutivos.

Esse tema vem gerando muitas discussões devido a sua novidade no Brasil, carente de obras que porventura viesse a fomentar uma busca de dar adequado preparo aos que o enfrentam. E (infelizmente), melhor momento de enfrentar a presente discussão não há como hoje, em que o Brasil a pouco tempo passou pela maior catástrofe ambiental de sua história (em Mariana/MG).

A proposta do presente trabalho, portanto, cinge-se a caracterizar o Princípio da Precaução frente a dois ramos do Direito: o Ambiental e a novidade “Direito dos Desastres”, onde pode adquirir novas feições visando a gestão dos riscos catastróficos.

Para tanto, o primeiro capítulo versará sobre um conceito geral a ser dado ao Direito dos Desastres, ramo este explorado a partir de uma introdução necessária pela doutrina de Damacena e Carvalho, que iniciam a definição aduzindo que “Desastres retratam vulnerabilidades. Por esta razão, seu impacto e magnitude não

---

<sup>3</sup> FREITAS, Juarez. Princípio da precaução: vedação ao excesso e de inoperância. In **Separata Especial de Direito Ambiental da Revista Interesse Público**, n.35, 2006, p. 36.

são determinados apenas por seu tipo de evento – climatológico, industrial ou híbrido, mas pela situação e grau de vulnerabilidade da localidade sobre a qual ela impacta”<sup>4</sup>.

O primeiro capítulo abordará que a abrangência do tema “Desastre” se transmuta como uma tarefa muito mais complexa do que simplesmente definir medidas a serem adotadas, uma vez que são eivados de incertezas, necessidade de planejamento, gestão do risco em todas as fases, atuação entre setores e transdisciplinariedade.

Também irá referendar o primeiro capítulo que o círculo de gestão dos riscos descrevem o objeto do Direito dos Desastres, e as suas fases envolvem a prevenção, a mitigação, o atendimento emergencial, a compensação das vítimas e a recuperação.

Mas aqui, para esta leitura, o que importa é efetivamente encarar o lado do progresso, da evolução, em que cada vez mais os desastres exigem reflexões, tomadas de decisões, e por muito mais, antecipação (precaução). É cada vez mais necessário construir um sentido jurídico, ao qual se possa privilegiar uma análise da perda da estabilidade de um sistema atingido por suas consequências, servindo de “instrumento de inclusão (*re-entry*) do terceiro excluído, uma noção híbrida das relações entre sistema social e ambiente natural”<sup>5</sup>.

Introduzir o Direito dos Desastres na doutrina do Princípio da Precaução é o objetivo da dissertação, baliza esta que é, como se verá no capítulo segundo, uma das formas de promoção e evolução da proteção ambiental, e condicionada como uma mudança substantiva no direito ambiental internacional, uma vez que este, até agora, concentrou-se na obrigação que os Estados têm de não causarem danos ambientais significativos, ou propiciar a restauração se tais danos ocorrerem<sup>6</sup>. Diferente da baliza da Prevenção, o Princípio toma como referência o Princípio 15 da Declaração do Rio, sendo uma ideia “mais ampla que a de prevenção”<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> CARVALHO, Délton Winter de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direito dos desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013, p. 17.

<sup>5</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit. 2013, p. 32.

<sup>6</sup> KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávio Barros. **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p.11.

<sup>7</sup> CATALAN, Marcos Jorge. Fontes principiológicas do direito ambiental. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, ano 10, n.38, mar./jun., 2005, p. 163.

O objetivo do segundo capítulo é demonstrar como a precaução é construída dentro da sistemática de proteção do meio ambiente (uma visão clássica), trazendo ao leitor que a baliza lastreia a adoção de medidas em grau suficiente, sob pena de, num passo, promover a proibição de proteção insuficiente, ao mesmo tempo que não pode promover a restrição de direitos de forma excessiva<sup>8</sup>.

O terceiro capítulo enfrenta, partindo das interrelações (comparações) entre o Direito Ambiental e o dos Desastres, assim como das crescentes mudanças no clima e suas consequências no cenário socioambiental (formando elos conceituais entre os desastres ambientais, a vulnerabilidade, a resiliência e a adaptação), a constituição do novo modelo de tratamento jurídico dos desastres a partir de uma base legal interpretativa capaz de compreender o ambiente e características peculiares ao caso do Brasil, bem como as estratégias delineadas normativamente para lidar com tais desafios, com base no Princípio da Precaução.

No mesmo compasso, o capítulo passa a situar, em linhas gerais, o papel do direito frente aos riscos catastróficos, a fim de revelar suas funções, limites e possibilidades no tratamento de eventos de tamanha gravidade, porém dotados, constantemente, de probabilidades imprecisas ou insignificantes. Para tanto, o texto perpassa por reflexões necessárias à compreensão e à consolidação institucional da base estruturante do Direito dos Desastres no Brasil (a Lei Federal nº 12.608).

Também abordará o texto uma operacionalidade jurídica apta a fornecer dinâmica e estabilidade, que compreenda o ciclo inerente aos desastres e seu gerenciamento, assim como a interdisciplinaridade e a autonomia de sua constituição como ramo jurídico, a partir dos cenários de incerteza científica.

A formação de um parâmetro a fim de dimensionar as incertezas científicas no cenário servirá de base para a estruturação da teoria da ampliação do Princípio da Precaução frente a um cenário de riscos de desastres, onde serão demonstradas novas feições, partindo da análise das várias intensidades que a baliza pode adquirir, a partir de um procedimento de Avaliação dos Impactos Ambientais, que capacite a verificação de que os riscos graves podem ser mais brandos ou mais agressivos, ditando os critérios doutrinários para tal movimento.

---

<sup>8</sup> FENSTERSEIFER; SARLET, op. cit., 2014, p. 168.

Ainda, o capítulo final traz que, diante da expectativa de uma magnitude catastrófica, uma precaução mais agressiva (“stricto sensu”) deve ser levada em consideração, de modo que a Precaução para catástrofes seja mais sensível às informações científicas, eis que a magnitude é muito intensa.

Portanto, a baliza, para desastres, é mais específica, sendo fundamental se estudar uma diferenciação entre uma Precaução mais fraca e uma mais forte, tendo relação às dimensões da incerteza.

## 2 INTRODUÇÃO AO DIREITO DOS DESASTRES

*“Para comprender La autonomía del ser vivo, debemos comprender la organización que lo define como unidad”.*  
Humberto Maturana Romesín

### 2.1 DESASTRES E SOCIEDADE

Eventos popularmente denominados “desastres”, primeiramente, podem desencadear efeitos no passado, no presente, dentro e fora do âmbito ambiental, de origem natural, tecnológica ou híbrida. Mas há um ponto em comum: o equilíbrio do meio ambiente e da vida humana é seriamente atingido<sup>9</sup>.

De exemplos de efeitos passados com consequências no presente, cite-se como exemplos:

a) Bhopal, em 1984: Um acidente industrial ocorreu na madrugada de 3 de dezembro de 1984, em Bhopal, quando 40 toneladas de gases tóxicos vazaram na fábrica de pesticidas da empresa norte-americana Union Carbide. É considerado o maior desastre industrial e químico ocorrido até hoje, quando mais de 500 mil pessoas foram expostas aos gases. A principal causa do desastre foi negligência com a segurança, alcançando números controversos, como cerca de 3.000 mortes diretas, estimando-se que outras 10 mil mortes tenham ocorrido devido a doenças relacionadas à inalação do gás. Existem informações que cerca de 150 mil pessoas ainda sofrem com os efeitos do acidente e aproximadamente 50 mil pessoas estão incapacitadas para o trabalho, devido a problemas de saúde. As crianças que nascem na região filhas de pessoas afetadas pelos gases também apresentam problemas de saúde. Mesmo hoje os sobreviventes do desastre e as agências de saúde da Índia ainda não conseguiram obter da Union Carbide e de seu novo dono, a Dow Química (Dow Chemicals), informações sobre a composição dos gases que vazaram e seus efeitos à saúde humana<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 21.

<sup>10</sup> A fábrica da Union Carbide em Bhopal permanece abandonada desde a explosão tóxica, enquanto que resíduos perigosos e materiais contaminados ainda estão espalhados pela área, contaminando o solo e as águas subterrâneas, dentro e no entorno da antiga fábrica (SINHA, Indra. **A história de animal**. São Paulo: Editora Agir, 2009).



b) Chernobyl, em 1986: O desastre foi um acidente nuclear catastrófico que ocorreu em 26 de abril de 1986 na central eléctrica da Usina Nuclear de Chernobyl (então na República Socialista Soviética Ucraniana), onde uma explosão e um incêndio lançaram grandes quantidades de partículas radioativas na atmosfera, que se espalhou por boa parte da URSS e da Europa ocidental, resultando no pior acidente nuclear da história, e é um dos dois únicos classificados como um evento de nível 7 (classificação máxima) na Escala Internacional de Acidentes Nucleares. Durante o acidente em si, 31 pessoas morreram e longos efeitos a longo prazo, como câncer e deformidades ainda estão sendo contabilizados hoje<sup>11</sup>.

c) Fukushima, em 2011: Em 11 de março de 2011, um terremoto de 8,9 graus na escala Richter e o tsunami abalaram o Japão, provocando danos na usina nuclear de Fukushima, localizada na região nordeste da ilha. Vazamentos radioativos foram registrados e um iminente desastre nuclear mobilizou a comunidade internacional. A usina de Fukushima foi atingida por um tsunami, causando avarias no sistema de resfriamento causando três explosões sucessivas, vazamento radioativo na medição de oito vezes o limite de segurança e a evacuação da população em um raio de 20 km ao redor da usina. Na ocasião, não houve vítimas nem vazamento de radiação para além dos limites da usina<sup>12</sup>.

A complexidade de descrever o que são desastres envolve um amplo estudo. Como exemplo extraído da doutrina de Farber, vê-se que, se a mesma número de mortes ocorreu em um lugar em uma semana ou duas, de um primeiro ponto de vista, pode ser considerado um desastre. Mas, adotando-se o ponto de vista as vítimas, não faz diferença se o mesmo número de mortes e doenças são encontradas em apenas uma cidade, ou se os efeitos nocivos estão ocorrendo por mais de um ano ou concentrado em apenas uma semana. Assim, um desastre,

---

<sup>11</sup> Segundo estudos, é difícil dizer com precisão o número de mortes causadas pelos eventos de Chernobyl, devido às mortes esperadas por câncer, que ainda não ocorreram e são difíceis de atribuir especificamente ao acidente. Um relatório da Organização das Nações Unidas de 2005 atribuiu 56 mortes até aquela data – 47 trabalhadores acidentados e nove crianças com câncer de tireoide – e estimou que cerca de 4000 pessoas morrerão de doenças relacionadas com o acidente. O Greenpeace, entre outros, contesta as conclusões do estudo (STONE, Richard. **Inside chernobyl**. National Geographic, 2006. Disponível em: <<http://ngm.nationalgeographic.com/2006/04/inside-chernobyl/stone-text>>. Acesso em: 02 mar. 2016).

<sup>12</sup> ENERGIA NUCLEAR. **Fukushima acidente nuclear**. Disponível em: <<http://pt.energia-nuclear.net/acidentes-nucleares/fukushima.html>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

como um episódio agudo, é fundamentalmente diferente de outro com efeitos crônicos<sup>13</sup>.

No medievo, os desastres eram atribuídos, assim como os riscos, a razões divinas, ligados diretamente a uma ideia de destino. Como primeiro desastre moderno, por sua vez, imperioso citar um terremoto que atingiu Lisboa em 1755 que, seguido de vários focos de incêndio e um tsunami, destruiu a cidade. Tal evento é um marco na mudança do paradigma pré-moderno, em que os cidadãos passaram a demandar mais do governo e se colocarem conseqüentemente como agentes de transformação do meio ambiente. Tal evento resultou num estudo denominado “Inquérito de Pombal”, o qual trouxe em seu bojo argumentos que abriram portas para um novo debate também no Direito, uma vez que, ao reconhecer a possibilidade da “falha humana”, passível o estudo acerca da “responsabilização”<sup>14</sup>.

Ainda em termos históricos, Mattedi e Butzke defendem que a institucionalização de estudos sobre desastres e seus impactos foi efetiva após a Segunda Guerra Mundial, quando em 1950 houve a formação de vários organismos governamentais americanos que promoveram programas de estudos na área, consolidando um programa planejado de estudos. Nesse tempo, o “National Opinion Research” Center da Universidade de Chicago iniciou um programa de pesquisa em várias comunidades americanas afetadas por Desastres criando em 1952 o “Committee on Disasters Studies”, transformando, em 1963, no “Disasters Research Center – DRC” junto à Universidade de Ohio<sup>15</sup>.

Já em 1971, por exemplo, com a criação da “United Nations Disaster Relief Organization (Undro)”, que irá incorporar mais tarde a “International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)”, órgão responsável pelas estratégias mundiais de redução de desastre, os estudos e as explicações dos desastres incluíram os fatores sociais e econômicos, as vulnerabilidades e os riscos<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> FARBER, Daniel. Disaster law and emerging issues in Brazil. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, 2012, p. 5.

<sup>14</sup> SHRADY, Nicholas. **O último dia do mundo: fúria, ruína e razão no grande terremoto de Lisboa de 1755**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011, p. 143-147.

<sup>15</sup> MATTEDI, M. A.; BUTZKE, I. C. A relação entre o social e o natural nas abordagens de hazards e de desastres. **Revista Ambiente & Sociedade**, n.9, jul./dez. 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414753X2001000900002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414753X2001000900002)>. Acesso em: 20 fev. 2016.

<sup>16</sup> STEPHENSON, W. J. **Administração de risco**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

A mitigação dos efeitos dos desastres envolve com frequência órgãos supranacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU). Nos anos 1980, chegou-se a argumentar, por exemplo, que os desastres deveriam ser definidos como “atualização da vulnerabilidade do sistema social”, ou pela ideia de “recuperação”, pois um evento que não exigisse recuperação não seria um desastre<sup>17</sup>.

Ao longo dos tempos, o conceito de desastre vem sendo melhor compreendido, deixando de frequentemente ser associado a catástrofes, a fenômenos naturais extremos, a acontecimentos de grande magnitude que provocam perdas e danos muitas vezes irreparáveis, e adquirindo vários enfoques, com âmbito internacional, como o adotado pelo ISDR<sup>18</sup>, e com âmbito nacional, como os adotados pela Defesa Civil.

Em se tratando de desastre envolvendo fatores da natureza, segundo a conceituação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), tem-se o entendimento de que desastre socioambiental pode ser explicado como originário de alterações intensas e graves e que ultrapassam a capacidade de resposta de determinada população.

Já no âmbito nacional, desastre não é denominado necessariamente como um fenômeno natural, mas sim como resultado de um fenômeno, seja ele natural, seja ele causado pelo homem ou decorrente da relação entre ambos. E esse fenômeno é chamado de evento adverso ou evento extremo, em que seus efeitos podem ou não se tornar um desastre, dependendo das consequências, ou seja, da intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais<sup>19</sup>.

O Brasil é um dos países em desenvolvimento que mais tem contribuído com a emissão de gases que causam efeito estufa, sendo responsável por cerca de 5%

---

<sup>17</sup> PELANDA, C. Disaster and sociosystemic vulnerability. *Rassegna Italiana di Sociologia*, v.22, n.4, 1981, p. 507-532.

<sup>18</sup> Segundo a definição do ISDR, desastre é entendido como "Uma séria ruptura do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, causando perdas humanas, materiais, econômicas e ambientais expressivas (widespread) que excedem a capacidade da comunidade ou sociedade em atender (to cope) com os próprios recursos (ISDR. International Strategy for Disaster Reduction. **Living with risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives**. Genebra, Suíça, 2004. Disponível em: <<http://www.unisdr.org>>. Acesso em: 20 fev. 2016., p. 32).

<sup>19</sup> Tal enfoque está explícito na doutrina brasileira de Defesa Civil, que define desastre como “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais”.

das emissões totais no planeta. Isso vem somado ao desmatamento desenfreado das florestas tropicais (especificamente a Amazônia, onde somente no ano de 2005 foram devastados 18.793 km<sup>2</sup> de área). A vegetação do cerrado, que ocupa 20% do território nacional, foi praticamente toda devastada nos últimos anos. Como consequência, o Brasil já vem sentindo os efeitos do aquecimento global, onde já há estudos científicos constatando que a temperatura média aumentou no país em torno de 0,75° C, somente durante o século XX<sup>20</sup>.

Destarte, conforme dados do EM-DAT, a média de desastres ocorridos por eventos extremos oriundos da natureza, na década de 1970, foi de 90 eventos por ano, tendo um acréscimo de 260 eventos nos anos 1990<sup>21</sup>.

Nos anos seguintes, esse número, de acordo com o EM-DAT, passou de 50 ocorrências por ano para 350 em 2008, ocorrendo 500 em 2005. E, quanto à intensidade, segundo essa mesma fonte, os prejuízos estimados são de aproximadamente cinco bilhões de dólares em 1975 e mais de 180 bilhões em 2008<sup>22</sup>.

De toda forma, sabe-se que os desastres denominados naturais tornaram-se não apenas “privilégio” de alguns países, mas frequentes na maioria deles, e As explicações desse aumento são divergentes. Entretanto, é unânime o fato de os efeitos e as consequências dos eventos extremos na sociedade produzirem impactos severos, resultando em mortes, desabrigados, perdas materiais e inúmeras outras consequências, como no exemplo abaixo extraído das tintas de Cunha, detalhando que

[...] o Furacão Catarina gerou mais de um bilhão de reais em prejuízos financeiros, ultrapassando o valor de um ano de arrecadação de algumas prefeituras. Alguns municípios ficaram incomunicáveis, sem acesso a água, luz e telefone por até uma semana. Foram danificadas 80% das escolas da região, deixando 40

<sup>20</sup> SAMPAIO, Anelice de. **A gestão dos riscos globais das mudanças climáticas pelo estado de direito ambiental**. Porto Alegre: Nuria Fabris, 2014, p.143-146.

<sup>21</sup> MARCELINO, E. V. Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos. In: INPE/CRS. **Caderno didático**. Santa Maria: INPE/CRS, 2008, p. 10.

<sup>22</sup> De acordo com o EM-DAT, o Brasil também se encontra entre os países do mundo mais atingidos por inundações e enchentes, tendo registrado 94 desastres no período de 1960 a 2008, com 5.720 mortes e mais de 15 milhões de pessoas afetadas (desabrigadas/desalojadas). Também houve surpresa em perceber que o Brasil, de acordo com a Defesa Civil Nacional, vem ao longo dos anos enfrentando situações de desastres de ordens variadas em todas as regiões, tendo como principais as inundações que abrangem as regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul (Ibidem).

mil alunos sem aula, alguns até por 15 dias, devido às escolas terem sido destruídas, ou pelo acesso a elas estar obstruído<sup>23</sup>.

Os desastres podem ser compreendidos como fenômenos oriundos da natureza, da ação humana ou mista. E, embora afirmem que os fatores conjunturais têm certa influência, assumem a posição de que o agente causador do desastre irá definir o tipo de desastre. Contudo, outros autores, como Mattedi, a discussão dos desastres vai além do caráter natural e esses devem ser compreendidos não como meros fenômenos da natureza, mas como resultado da estreita relação entre desenvolvimento econômico, político, cultural e social com o ambiental, ou seja, como problema socioambiental<sup>24</sup>.

Dessa forma, apreendem-se os desastres como muito mais que um acontecimento produzido pela natureza, e sim como resultado de um fenômeno denominado de evento adverso que pode ser produzido pela natureza e/ou pela ação humana, e sua ocorrência associa-se às problemáticas que contemplam três das mais relevantes dimensões: a social, a econômica e a política, comprovadas como se viu ao longo do tempo.

O desastre de Fukushima estabelece o início de uma era em que o risco global parece estar mais “potencializado”, muito em virtude da ocorrência de “colapsos socioambientais” gerando imensa capacidade destrutiva para o meio ambiente, patrimônio e vidas humanas<sup>25</sup>. Isso decorre do simbolismo causado pela catástrofe, onde uma cadeia de fatores (terremoto seguido de tsunami que, ao atingir o sistema de refrigeração dos reatores nucleares, provocou inúmeras explosões nucleares), combinados com causas “de complexidade inabarcável – ecocomplexidade”<sup>26</sup>.

---

<sup>23</sup> CUNHA, G. R. **Uma discussão sobre o conceito de hazards e o caso do furacão catrina**. Passo Fundo: Embrapa, 2004, p. 09.

<sup>24</sup> MATTEDI, M. A.; BUTZKE, I. C. A relação entre o social e o natural nas abordagens de hazards e de desastres. **Revista Ambiente & Sociedade**, n.9, jul./dez. 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414753X2001000900002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414753X2001000900002)>. Acesso em: 22 fev. 2016.

<sup>25</sup> Não se trata de catastrofismo, mas do incremento das indeterminações que envolvem os processos de tomada de decisões (CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 22).

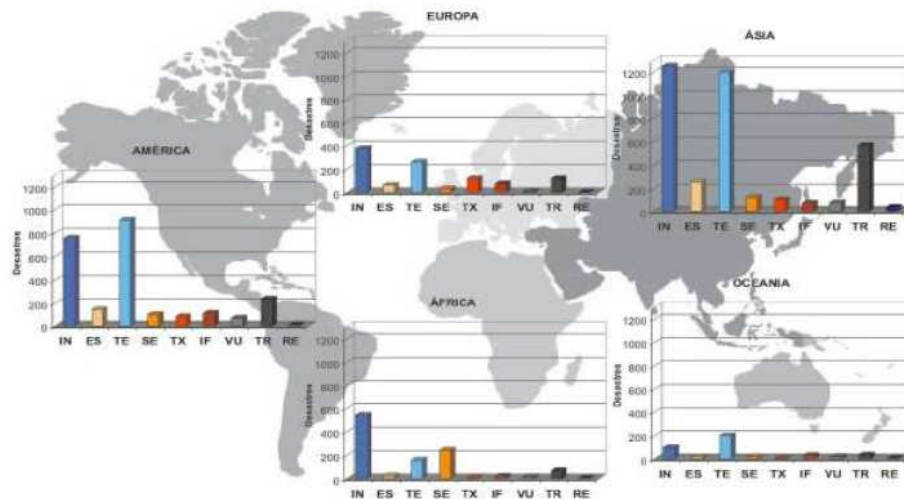
<sup>26</sup> CARVALHO, Délton Winter de. Aspectos epistemológicos da ecologização do direito: reflexões sobre a formação dos critérios para análise da prova científica. **Scientia Iuridica**, n.324, Braga: Universidade do Minho, 2010.

## 2.2 FATORES DE AMPLIAÇÃO DOS RISCOS, DOS CUSTOS E O CONHECIMENTO DOS ELEMENTOS DE VULNERABILIDADE E RESILIÊNCIA

No Brasil, o Decreto nº 7.257/2010 definiu os Desastres em seu artigo 2º, inciso II, como “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais”. Os mesmos podem decorrer de fenômenos naturais responsáveis por impactos que resultem em danos materiais, humanos e ambientais, como as enchentes, terremotos, avalanches, seca, deslizamentos de terra, tsunamis, furacões, erupções vulcânicas, vendavais, entre outros. São responsáveis por intensos prejuízos à humanidade, como a destruição de residências por deslizamentos, por exemplo, e ainda óbitos, enfermidades, ferimentos leves e graves, também como exemplos<sup>27</sup>.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais catalogou os tipos de fenômenos naturais mais recorrentes em todos os continentes e no Brasil<sup>28</sup>:

Figura 1 – Distribuição por continente dos desastres naturais (1900-2006)



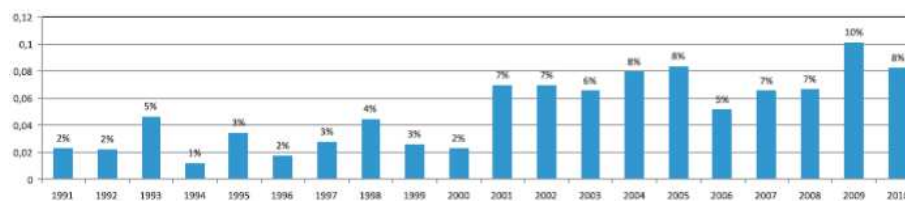
<sup>27</sup> BRASIL. Decreto nº 7.257, de 4 de agosto de 2010. Regulamenta a Medida Provisória no 494 de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm)>. Acesso em: 23 fev. 2016.

<sup>28</sup> BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Desastres naturais e geotecnologias: Conceitos básicos. Versão preliminar. Santa Maria, 2007, p.07.

Legenda: IN – inundação, ES – escorregamento, TE – tempestade, SE – seca, TX – temperatura extrema, IF – incêndio florestal, VU – vulcanismo, TR – terremoto e RE - ressaca.

Em dados disponibilizados mais recentemente, integrantes do Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED/UFSC), fica evidente a crescente ocorrência de desastres no território tupiniquim, considerando os eventos estiagem e seca, inundação brusca e alagamento, inundação gradual, vendaval e/ou ciclone, tornado, granizo, geada e incêndio florestal. Abaixo segue o gráfico mostrando a distribuição dos registros no período de 1991 a 2010, a partir do percentual correspondente a cada ano em relação à quantidade total do período (muito embora considerando a histórica fragilidade do Sistema de Defesa Civil em manter seus registros atualizados, observa-se o aumento do número de desastres na década de 2000)<sup>29</sup>.

Figura 2 – Distribuição dos registros no período de 1991 a 2010



Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, CEPED/UFSC, 2012

Nessa mesma linha, o Ministério da Integração, por intermédio do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres elaborou o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais relativos aos anos de 2011 e 2012, em que se verificaram quais são os fenômenos naturais responsáveis pelos maiores danos à população brasileira<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. **Desastres naturais e geotecnologias: Conceitos básicos.** Versão preliminar. Santa Maria, 2007, p.33.

<sup>30</sup> Ibidem, p. 33.

Figura 3 – Anuário Brasileiro de Desastres Naturais (2011 e 2012)

Eventos	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados	Quantidade de Municípios Afetados
Enxurradas	518	304	306	52.832	247.726	2	7.043.989	944
Inundação	79	195	104	49.644	315.885	0	2.050.431	515
Seca	3	10	9.553	10	76	0	1.308.873	234
Vendaval	16	108	30	1.742	12.812	0	900.309	236
Deslizamentos	472	11	0	7.228	44.519	0	676.388	181
Granizo	0	33	2	938	20.632	0	214.461	130
Alagamentos	1	11	0	2.874	13.287	3	179.133	92
Erosão	0	0	0	0	190	0	92.508	25
Chuvas Intensas	2	0	0	271	649	0	27.036	21
Ressaca	0	0	2	0	176	0	21.268	5
Friagem	2	0	564	0	0	0	20.004	4
Geadas	0	0	0	0	0	0	1.000	2
Tempestades de Raios	1	0	0	0	0	0	1	1
<b>Total</b>	<b>1.094</b>	<b>672</b>	<b>10.561</b>	<b>115.539</b>	<b>655.952</b>	<b>5</b>	<b>12.535.401</b>	<b>2.370</b>

Tabela 1: Danos Humanos por Tipo de Evento de Desastre - 2011

Os fenômenos naturais causadores de maiores danos à sociedade são: as inundações, enxurradas e deslizamentos de terra/movimentos de massa. Há que se mencionar que os danos provocados por fenômenos naturais são potencializados por alguns fatores antrópicos, que aumentam a vulnerabilidade de um determinado local ou comunidade aos impactos resultantes dos mesmos.

Entende-se que os aumentos da recorrência e da magnitude dos principais desastres no país estão relacionados, especialmente, a 05 grupos definidos por Carvalho e Damacena como: a) condições econômicas modernas; crescimento populacional e tendência demográfica; decisões acerca da ocupação do solo; infraestrutura verde e construída; mudanças climáticas<sup>31</sup>.

O primeiro deles, relativo às mudanças climáticas, estas impõem um novo grau de dificuldade e complexidade à sociedade global no que diz respeito à adoção de medidas para mitigação do aquecimento da Terra e suas consequências. Daí decorre o sentido de adaptação, onde, segundo Carvalho, diante da incapacidade de prevenir (pois nessa fase o processo de mudança climática já, ao menos parece, estar em curso), e pelo fato de a mitigação satisfatória mostrar-se lenta e complexa, a adaptação às novas características climáticas consiste em um componente da etapa de um ciclo de gerenciamento de risco de desastres<sup>32</sup>.

<sup>31</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 47.

<sup>32</sup> CARVALHO, Delton Winter de. Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres. **Revista de Informação Legislativa**. ano 52, n. 206, 2015. Disponível em: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/512449/001041587.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02 mar. 2016, p. 56.



No que tange às condições econômicas modernas, o conceito “just in time” justifica o elemento, o que segundo Farber, por ter como princípio a produção industrial por demanda, há uma eliminação de estoques e produtos que poderiam minimizar o efeito relacionado à interrupção nas cadeias de fornecimento de bens, produtos e serviços básicos, essenciais em situações catastróficas. Como consequência, a interconectividade do sistema tende a causar situações em que o colapso produtivo repercute em outras empresas independentes, como por exemplo, a falta de abastecimento de energia elétrica durante uma catástrofe, afetando serviços essenciais à população (ainda mais durante o cenário), como hospitais<sup>33</sup>.

A respeito do crescimento populacional e tendências demográficas e a ocupação do solo, a interferência de tais fatores na construção do cenário de vulnerabilidade decorre da crescente magnitude em razão de sua ocorrência em áreas com alta concentração populacional e frágil disposição de bens econômicos. A ocupação de áreas de risco é o fator principal, e cada vez mais contribuem para a intensificação dos riscos de inundações, enchentes, terremotos, incêndios etc. Essas decisões são marcadas também pela ordenação local do solo, com participação direta da gestão pública municipal<sup>34</sup>.

Resta abordar o denominado por Carvalho e Damacena de “infraestrutura verde”. Esta é caracterizada como aqueles elementos naturais capazes de proteger a comunidade contra desastres, muito em razão dos seus serviços ecossistêmicos. Pode-se citar como espécies de infraestrutura natural as dunas, vegetações rasteiras, florestas, marismas, etc.

Na visão de Carvalho e Damacena, as molduras anteriormente apresentadas podem auxiliar de duas formas a atuação ante os desastres, em

Primeiro, atuando como um bloqueio natural aos impactos de um desastre, diminuindo ou desviando as forças da natureza da direção das comunidades humanas. Ainda, após os impactos, esta servirá novamente para prover bens e serviços de fundamental importância para a recuperação econômica e física do local atingido<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> FARBER, Daniel et al. **Disaster law and policy**. 2.ed. Berkeley: Aspen Publishers, 2009, p.10-11.

<sup>34</sup> CARVALHO; DAMACENA. op. cit., 2013, p. 48-50.

<sup>35</sup> Ibidem, p. 50-51.

Como já mencionado antes, dois fatores potencializam a ocorrência de desastres, quais sejam, a vulnerabilidade e a resiliência. O primeiro diz respeito às condições estabelecidas por processos físicos, sociais, econômicos e ambientais, que porventura possam aumentar a “susceptibilidade de uma comunidade ao impacto dos riscos e perigos”. Sua definição envolve várias condições, como as condições do ambiente impactado<sup>36</sup>.

Mesmo que seja semelhante a probabilidade de ocorrência e a magnitude quando comparadas duas áreas de risco, o dano e a destruição vão variar de acordo com o local, podendo ser muito menos gravoso onde há estabelecidas construções bem estruturadas e planejadas, por exemplo. Logo, como doutrinam Carvalho e Damacena, “vulnerabilidade e capacidade de enfrentamento também podem ser consideradas duas faces de um mesmo processo em um contexto de desastre”<sup>37</sup>.

A medição da vulnerabilidade é um instrumento de auxílio à ciência no caminho da redução do risco e promoção de uma cultura e política de resistência aos desastres, razão pela qual a Lei Federal nº 12.608/2012 obriga, em seu artigo 3º parágrafo único, a integração “às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável”<sup>38</sup>.

Não obstante, a resiliência refere-se à capacidade de um sistema absorver choques sem maiores distúrbios, ou seja, de tolerar perturbações sem alterar suas estruturas básicas, mantendo-se num nível elevado de consistência comportamental em face de um ambiente mutante<sup>39</sup>.

Nada mais é do que a influência direta na capacidade que um sistema tem de, sob condições críticas e extremas, coletar, distribuir informações e continuar

---

<sup>36</sup> CARVALHO; DAMACENA. op. cit., 2013, p. 56.

<sup>37</sup> Ibidem, p. 57.

<sup>38</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)>. Acesso em: 24 fev.2016.

<sup>39</sup> RUHL, J.B. General for resilience and adaptative capacity in legal systems – with applications to climate change adaptation. **North Carolina Law Review**, v.89, 2011, p. 1374-1401.

funcionando ainda que determinado elemento não esteja em condições plenas, ou que um recurso se torne escasso<sup>40</sup>.

Pode-se concordar com a parte da doutrina que defende a resiliência como o outro lado da vulnerabilidade (um conceito distinto, e não sinônimo), uma vez que esta assume importante papel após o desastre e está relacionada ao poder de se reconstruir uma comunidade, um local ou sistema destruído, como uma ramificação de tensões e perigos<sup>41</sup>.

Reconhecer a parcela humana de responsabilidade diante dos desastres, conforme Carvalho e Damacena, significa

[...] repensar as ações, ter um plano de reconstrução e desenvolver capacidades para implementá-lo, ter seguros e priorizar uma reestruturação eficaz diante de futuras intempéries. Essas são as medidas que podem melhorar a resistência e, portanto, a capacidade de indivíduos, comunidades, grupos ou sistemas recompor-se de situações desestabilizadoras<sup>42</sup>.

Para tanto, trouxe à baila o legislador, na já citada Lei Federal nº 12.608/2012, a noção de resiliência com sustentabilidade urbanística, contemplando o estímulo ao desenvolvimento de cidades resilientes junto ao artigo 5º, inciso VI<sup>43</sup>.

## 2.3 OBJETOS DO DIREITO DOS DESASTRES

### 2.3.1 Prevenção

Diante da constatação de que os desastres podem e devem ser minimizados, adotando-se a abordagem das vulnerabilidades sociais e da perspectiva de risco, elege-se a noção de “redução”, pois as ações de “eliminar e erradicar desastres” não definiriam, até o momento, objetivos atingíveis. A redução dos desastres abrange os

---

<sup>40</sup> LITMAN, Todd. **Lessons from katrina and rita**: What major disasters can teach transportation planners. *Journal of Transportation Engineering*, vol.132, 2006. Disponível em: <[www.vtpi.org/katrina.pdf](http://www.vtpi.org/katrina.pdf)>. Acesso em: 23. fev. 2016.

<sup>41</sup> McDONALD, Roxana. **Introduction to natural and man-made disasters and their effects on buildings**. Architectural Press, 2003, p. 9.

<sup>42</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 61.

<sup>43</sup> BRASIL. **Lei federal nº12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 23 fev. 2016.

seguintes aspectos: prevenção de desastres, preparação para emergências e desastres, resposta aos desastres e à reconstrução<sup>44</sup>.

Com a promulgação da Lei de Política Nacional de Proteção e Defesa Civil já mencionada anteriormente, destaca-se o fato de a Lei fazer expressa menção ao protagonismo da função preventiva na gestão dos desastres, sendo diretriz da referida política nacional “a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres” (artigo 4º, inciso III), e seu objetivo “a redução dos riscos de desastres” (artigo 5º, inciso I)<sup>45</sup>.

Quando um sistema entra em colapso diante de uma catástrofe, percebe-se uma diversidade em relação ao seu próprio modo operacional normal, ocasionando, diante de sua constante capacidade de apresentar cenários imprevisíveis, profunda complexidade ao planejamento, ao preparo e às respostas emergenciais. E essa constatação atribui uma relevância ainda maior às estratégias preventivas aos desastres. Diante de tais circunstâncias, atente-se a um padrão circular para análise e gerenciamento de risco com uma constituição que segue o seguinte esquema: normalidade; interrupção; falha sistêmica; resposta de emergência; recuperação; nova normalidade. Nessa equação, deve ser salientado o fato de que é possível que a interrupção operacional que leve a desastres ou colapsos seja temporária, com o sistema sendo capaz, estruturalmente, de retornar à (velha) normalidade, processo ao qual se denomina restauração<sup>46</sup>.

O ciclo processual acima demonstra também que, após a recuperação, o que será obtido não será uma velha normalidade, mas sim uma nova normalidade, com novas características, tais como estímulos à inovação, novos serviços ecossistêmicos, novas formas cotidianas de vida e novos padrões de qualidade ambiental, gerando novos aprendizados para prevenção de futuras ocorrências. É neste exato ponto que as irreversibilidades são percebidas, numa confrontação entre

---

<sup>44</sup> CASTRO, A.L.C. **Segurança global da população**. Brasília: Ministério da Integração Nacional – Sedec, 2007. Disponível em:

<<http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/seguranca.asp>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

<sup>45</sup> BRASIL. **Lei federal nº12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 23 fev. 2016.

<sup>46</sup> CARVALHO, Delton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica**: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 53.

a velha normalidade (pré-desastre) e a nova normalidade (pós--recuperação e reestabilização)<sup>47</sup>.

No direito pátrio, a prevenção dos desastres envolve duas fases: a) a avaliação (estudos acerca do grau de vulnerabilidade dos sistemas e dos corpos receptores, com a hierarquização conclusiva dos riscos e definição de áreas de maior risco, e b) a gestão dos riscos de desastres, por meio das medidas estruturais e não-estruturais (esta considerada prioritária, segundo a Política Nacional de Defesa Civil). Não apenas isso, necessário também se entender que a Prevenção (num sentido lato, ou seja, englobando Prevenção e Prevenção) ocorre em momento anterior ao evento, ao passo que a mitigação se inicia no mesmo momento do evento e segue temporalmente, diminuindo a magnitude do evento<sup>48</sup>.

Sobre a gestão dos riscos de desastres, Carvalho conceitua as medidas estruturais apenas como “aquelas decorrentes da engenharia civil (infraestrutura construída pelo homem), tais como diques, barragens, obras de contenção de erosão e deslizamentos, entre outras”<sup>49</sup>. Referente às medidas não estruturais (também possíveis de serem denominadas de infraestrutura verde ou natural), o conceito atribui atenção às áreas ambientalmente relevantes para a qualidade de vida nos grandes centros urbanos, significando que, conforme Benedict, existe uma “rede interconectada” de espaços ambientais conservando valores e funções ecossistêmicas, provendo benefícios à população, enfatizando sistemas de áreas naturais e outros espaços abertos que, uma vez bem protegidos e geridos, promovem benefícios ecológicos à sociedade e, conseqüentemente, ao ambiente<sup>50</sup>.

Apesar de existir uma já concretizada subvalorização mercadológica dos serviços ambientais e da inexistência atual de um mercado de financiamento destes, os serviços ecossistêmicos devem adquirir importância para o Direito dos Desastres no Brasil (pois sua fundamentação já está bem estabelecida nos Estados Unidos), isso porque servem de estímulo ao aprofundamento de estudos científicos, e são capazes de acoplar diversas estruturas de racionalidade comunicativa, de modo que

---

<sup>47</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 55-56.

<sup>48</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 70.

<sup>49</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 57.

<sup>50</sup> BENEDICT, Mark.; MACMAHON, Edward. **Green infrastructure**: Smart conservation for the 21st century. Washington D.C.: Sprawl Watch Clearinghouse, 2001. Disponível em: <<http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2015, p. 1-7.

ênfatiza a interdisciplinaridade ambiental, integrando a ciência, a economia dos serviços ecossistêmicos e avaliação dentro do Direito.

A importância dos serviços ecossistêmicos vem malgrado em estudos que demonstram que esses beneficiam a redução dos riscos de desastres em duas formas preponderantemente, sendo: a) os ecossistemas (tais como banhados, florestas e sistemas costeiros) podem reduzir a exposição física aos perigos naturais, servindo como barreiras protetivas naturais ou amortecedores que mitigam impactos; b) podem diminuir os riscos de desastres pela redução das vulnerabilidades socioeconômicas inerentes aos riscos de impactos. Além disso, os ecossistemas também sustentam a subsistência humana e fornecem bens essenciais, como alimentos, fibras, medicamentos e materiais para construção, sendo, portanto, igualmente relevantes para o fortalecimento da segurança humana e formação da resiliência<sup>51</sup>.

Fomentando a importância da utilização dos serviços ambientais como critério para avaliação, quantificação e gestão de riscos e danos ambientais, Carvalho explica que esses

detêm sustentação constitucional no âmbito brasileiro, uma vez que o art. 225, §1º o, I, da Constituição Federal estabelece como incumbência do Poder Público “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas” (grifo nosso). Nesse sentido, os serviços ecossistêmicos apresentam sustentação constitucional, sendo o meio ambiente ecologicamente equilibrado uma síntese jurídico-conceitual que é, simultaneamente, garantia de um bem jurídico comum e de serviços ecossistêmicos oriundos dele<sup>52</sup>.

Destarte, quando apresentar limites, a infraestrutura verde deve ser combinada com infraestruturas construídas pelo homem (cinza), em uma abordagem híbrida, de forma que dê maior efetividade às defesas estruturais contra desastres. Tais medidas, tradicionalmente, se limitavam a compreender as infraestruturas de engenharia civil, sendo, portanto, estratégias subsidiárias (muito em razão do grau elevado de seus custos quando comparados com os das medidas não—estruturais).

---

<sup>51</sup> PARTNERSHIP FOR ENVIRONMENT AND DISASTER RISK REDUCTION – PEDRR. **Demonstrating the role of ecosystem:** based management for disaster risk reduction. ISDR, 2010. Disponível em: <www.pedrr.net>. Acesso em: 29 fev. 2016, p. 12-16.

<sup>52</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 61.

Porém, o ingresso dos serviços ecossistêmicos como medida estrutural, a partir da noção de infraestrutura natural, altera tal prevalência, uma vez que as estratégias de utilização de obras de engenharia civil para prevenção e mitigação de desastres compreendem obras tais como diques, muros de contenção, obras de drenagem, entre outras<sup>53</sup>.

Diante de tais análises, importante resumir que uma nova estrutura normativa para gestão de desastres no Brasil exige uma postura orientadora das decisões concernentes à prevenção e resposta aos eventos extremos. E uma das mais promissoras tendências de estratégia estrutural preventiva a desastres consiste na utilização dos serviços ecossistêmicos como “barreiras protetivas”.

### 2.3.2 Resposta

O desastre é um termo “maleável”, ou seja, muito embora tenha como componente necessário o risco, é apenas o ponto de partida em segurança no que se diz respeito a tratar como uma preocupação, pois segundo Farber, "para ser totalmente eficaz, o trabalho de cálculo e planejamento para riscos de desastres deve levar em conta " atos de natureza, [... ] fraquezas da natureza humana , e [... ] efeitos da tecnologia"<sup>54</sup>.

Portanto, a questão da resposta merece atenção especial. Como exemplo de como a análise de risco pode ser distorcida, considerando-se a adequada resposta a um evento, pode-se trazer a poluição do ar. Embora seja considerada um problema crônico, episódios agudos também são possíveis se vier à memória o incidente de poluição de Londres de 1952, evento este que Wise descreve como fortes ventos emergentes do vale do Tamisa começou, em contato com emissões provenientes de estações de fogo de carvão e chaminés domésticas, tornaram massivamente poluída a atmosfera, que embora tenha durado apenas quatro dias, um em cada dois mil habitantes de Londres morreram no evento<sup>55</sup>.

---

<sup>53</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 62-63.

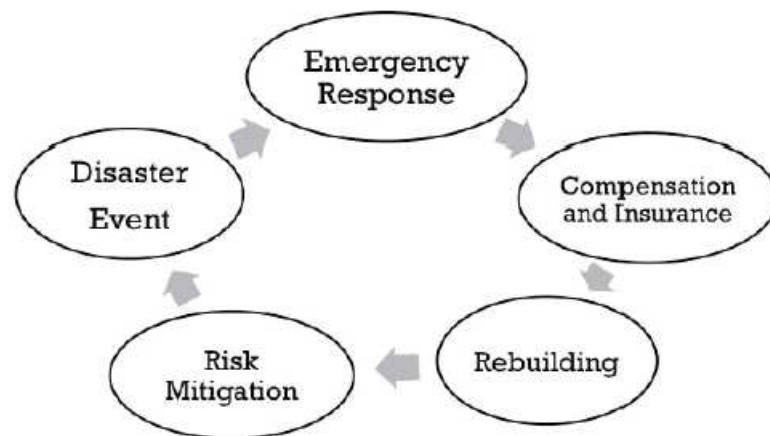
<sup>54</sup> FARBER, Daniel. **Disaster law and policy**. 2.ed., New York: Aspen Publishers, 2010, p. 03.

<sup>55</sup> WISE, Willian. **Killer smog**: The world's worst air pollution disaster. Nebraska: iUniverse, 1968, p.15-16.

Embora este relato tenha sido um episódio súbito, o evento refletiu séculos de poluição grave, que já em 1578, segundo Wise, havia resultado em uma proclamação real à proibição da queima de carvão enquanto o Parlamento estava em sessão<sup>56</sup>.

A resposta, dentro do campo dos desastres, nada mais é do que uma moldura eivada de um conjunto de estratégias que englobam: a "mitigação", a "emergência", a "compensação", e a "reconstrução", formando conseqüentemente um "ciclo", desenhado por Farber da seguinte maneira<sup>57</sup>:

Figura 4 – Conjunto de estratégias



Justificando este ciclo, importante trazer os ensinamentos de Carvalho, ao qual traduz o formato como

importante instrumento analítico para prevenção, planejamento e resposta aos desastres, norteando, assim, a análise de um evento desta natureza, seja em antecipação (para planejar sua prevenção ou ao menos mitigação) ou após sua ocorrência (para conceber respostas de emergência, buscar responsabilizações e compensações e, finalmente, planejar reconstruções que evitem novas ocorrências). Este portfólio serve para um aprofundamento analítico, sistêmico e construtivista sobre qualquer desastre. Neste sentido, estes momentos estruturam a própria identidade, autonomia e o objeto estruturante de um Direito disposto a lidar com desastres<sup>58</sup>.

<sup>56</sup> WISE, op. cit., 1968, p. 19.

<sup>57</sup> FARBER, op. cit., 1968, p. 06.

<sup>58</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 47-48.



Esta base circular, inclusive, já fora adotada pela legislação pátria, quando a Lei Federal nº 12.608/2012, em seu artigo 4º, trouxe como diretriz estruturante a abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação<sup>59</sup>.

Cabe à autoridade, ao titular ou ao intérprete, enfim, àquele que irá iniciar a execução de mecanismos de governança ambiental (os quais serão adequadamente explorados adiante), construir a resposta ao evento, ou seja, dinamizar o ciclo de desastres que melhor respondam ao evento ocorrido.

Se quer dizer que a resposta é complexa, não por apenas ser o meio de preparo da “gestão (compensação) dos desastres”, mas por ela exigir, em seu ciclo, avaliação de “em que tempo ela deve ser exercida, se antes ou depois da ocorrência do evento, considerando-se desde já ser possível antever um evento catastrófico.

Os meios formadores de um adequado processo de resposta dizem respeito a um plano de emergência ou contingência, servindo como um padrão de cuidado dotados de passos racionais a serem adotados em casos de eventos extremos, de modo a fornecer um cuidado “razoável” a ser adotado nas estratégias de preparo e resposta, sendo irracional exigir eficácia plena (tratando-se de uma obrigação de meio, e não de resultado). A exemplo disso, cita-se os artigos 6º, VIII, 7º, III e 8º, XI da Lei Federal nº 12.608/2012<sup>60</sup>.

Este plano de medida visando seguir ações de resposta de emergência ao desastre, a ser consubstanciado por órgãos competentes (Defesa Civil como protagonista, de forma integrada com os demais organismos institucionais), estando tal competência na execução fadada na já mencionada Lei Federal nº 12.608/2012. Tal premissa se mostra adequada quando formada por um “comitê de crise”, uma

<sup>59</sup> BRASIL. **Lei federal nº12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 10 jan. 2016.

<sup>60</sup> "Art. 6º Compete à União:

[...]

VIII - instituir o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil;

[...]

Art. 7º Compete aos Estados:

[...]

III - instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil;

[...]

Art. 8º Compete aos Municípios:

[...]

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil”;

(BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 10 fev. 2016).

vez que o monitoramento do evento em tempo real e as condições do sistema (em colapso) se mostram medidas essenciais e adequadas ao propósito da governança ambiental que a oportunidade exige: resposta eficaz e ordenada<sup>61</sup>.

O Direito, na fase de resposta de emergência, deve delimitar normativamente alinhamentos claros, caracterizados como a) ações de socorro (resposta aos desastres buscando socorrer as populações atingidas); b) ações de assistência às vítimas (caracterizadas como garantias de condições de incolumidade e cidadania aos atingidos, como por exemplo, o fornecimento de água potável e abrigo); e c) reestabelecimento dos serviços essenciais (buscando retomar emergencialmente as condições de segurança e habitabilidade da área atingida pelo desastre). Todos estes elementos são previstos no artigo 2º, incisos V a VII do Decreto nº 7.257/2010<sup>62</sup>.

Por fim, não menos importante, sabido é que as respostas de emergência não envolvem apenas medidas físicas e tecnológicas, mas também “financeiras” visando substanciar as ações de socorro e de assistência e reestabelecimento dos serviços essenciais. Razão pela qual se mostra eminentemente importante que haja, pelo reconhecimento do Poder Executivo de uma situação de emergência ou calamidade pública através de Decreto local, transferência de recursos e auxílio instrumental pelo SINPDEC. Desta forma, com a coleta de todos os detalhes envolvendo o desastre (estando contido no Decreto local), o Ministério da Integração Nacional poderá promover o “auxílio financeiro governamental para resposta a desastres”, de forma “compulsória” (auxílio da União aos Estados e Municípios), ou “voluntária” (pelo criado “fundo especial para calamidades públicas – FUNCAP, constituído por quotas anuais pela União, Estados e Municípios, preparando o custeio de ações de reconstrução em áreas atingidas por desastres nos entes federados)<sup>63</sup>.

---

<sup>61</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 125.

<sup>62</sup> BRASIL. **Decreto 7.257, de 04 de agosto de 2010**, op. cit. Acesso em: 10 fev. 2016.

<sup>63</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010**. Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12340.htm)>. Acesso em: 11 fev. 2016.

### 2.3.3 Compensação

Em segundo plano, os instrumentos decisoriais de Direito Ambiental, Urbanístico e Administrativo devem subsidiar dados compostos por análises das vulnerabilidades climáticas, serviços ecossistêmicos, resiliência etc., uma vez que os desastres, por sua complexidade e magnitude, exigem uma abordagem analítica mais ampla dos instrumentos tradicionais de Direito Ambiental.

No contexto internacional, no que diz respeito à governança ambiental visando a prevenção dos riscos catastróficos, destaca-se o Plano de Ação de Hyogo, segundo o qual, por meio de uma natureza transversal (de integração de diversos níveis setoriais e órgãos governamentais), deve-se atentar à execução dos seguintes mecanismos: a) planejamento, caracterizado como estudos visando o correto ordenamento do solo, mapas de risco que sejam nortes de tomadas de decisões evitando riscos catastróficos, bem como planos de contingência; b) preparação, dizendo respeito a informação prévia (sobreaviso) das comunidades de eventual iminência de ocorrência de um desastre, utilizando-se para tanto de meios como um alerta precoce, a concessão de formação específica que possa preparar as comunidades a adotarem comportamentos e ações diante de um evento, e também a realização de simulações de desastre, buscando testar e melhorar o grau de prontidão dos serviços de socorro e emergência; c) divulgação de cartilhas, práticas ou instrumentos orientando o melhor enfrentamento de uma calamidade<sup>64</sup>.

Com as catástrofes cada vez mais intensas, o foco principal deve ser o de se preservar a saúde do planeta buscando assim resguardar as condições saudáveis dos ecossistemas para que possam suportar custos e recursos visando o desenvolvimento socioeconômico, mantendo-se o equilíbrio entre os serviços ecossistêmicos<sup>65</sup>.

A compensação ambiental é dividida por Carvalho e Damacena nas seguintes formas: a) seguros privados; b) ações de responsabilidade por danos ("tort law

---

<sup>64</sup> DEFESA CIVIL, Santa Catarina. **Marco de ação de Hyogo 2005-2015**: Aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres Disponível em: <[http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/banco-de-precos/cat\\_view/12-acao-de-hyogo.html](http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/banco-de-precos/cat_view/12-acao-de-hyogo.html)>. Acesso em: 15 jan. 2016.

<sup>65</sup> MILARÉ, Edis. Política brasileira para as mudanças globais do clima apud MILARÉ, Edis; MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Doutrinas essenciais direito ambiental**. v.6, São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 480.

system”); e c) assistência governamental (“government programs”). O primeiro diz respeito aos seguros de coberturas a desastres, aos quais não se pode creditar (no momento) uma vigência no Brasil, vez que a fase compensatória no que diz respeito aos desastres é negligenciada pela legislação em muitos casos (sempre ficando a cargo, nestes fatos, à jurisprudência), muito porque o território tupiniquim possui em seu histórico baixa exposição a desastres, cada vez mais se mostrando necessário a necessidade de um sistema público e privado de seguro contra os eventos catastróficos, sob pena de eminentes perdas financeiras ao erário<sup>66</sup>.

De qualquer sorte, nas palavras de Carvalho,

Se por um lado a estratégia legislativa brasileira falha por centrar o tratamento formal e institucional dos desastres pelo Direito aos desastres chamados naturais, por outro, esta estratégia é positiva por permitir um início mais focado (formando as bases de um novo ramo jurídico) para, quem sabe em um futuro próximo, instituir fronteiras mais amplas, abrangendo formalmente os desastres antropogênicos (man-made disasters) sobre o seu manto institucional. Estes últimos, tendem, por seu turno, a ser regrados em sistemas de regulação específica, tais como acidentes e danos nucleares, contaminação por óleo, degradações em geral de recursos naturais, tendo a incidência do Direito Ambiental grande destaque a estes (sobretudo na jurisprudência) em razão das consequências ambientais destas atividades<sup>67</sup>.

Os resultados de tais medidas são díspares, posto que dependem do grau de vulnerabilidade e exposição de cada território. Não somente isso, mas também o financiamento de tais programas é um fator preponderante na concretização destes e de praticamente todos os meios de governança ambiental, expondo uma realidade que diz respeito ao fato de países menos desenvolvidos e com recursos reduzidos em comparação a outras comunidades possuírem um preparo indeclinavelmente menor ao enfrentamento dos desastres<sup>68</sup>.

Em consonância com a importância da informação no contexto da governança ambiental, também nos textos de Carvalho, as práticas bem sucedidas de prevenção e resposta

---

<sup>66</sup> CARVALHO; DAMACENA; op. cit., 2013, p. 76-77.

<sup>67</sup> CARVALHO, Délton Winter de. Bases estruturantes da política nacional de proteção e defesa civil a partir de um direito dos desastres ambientais. **Revista de Direito Ambiental**, v.72, 2013b, p. 16.

<sup>68</sup> ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 8.ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005, p. 98.

[...] devem ser registradas instantânea, procedimental e reiteradamente junto aos órgãos competentes a fim de privilegiar uma dinâmica estrutural e flexível ao direito dos desastres. Uma articulação sinérgica entre lei, regulamentações administrativas e práticas disponíveis. Estas melhores técnicas implementadas consistirão num processo dinâmico de aprendizagem com desastres anteriores, aumentando a capacidade de resiliência de uma determinada comunidade ou região. A título exemplificativo, uma interessante estratégia existente no contexto brasileiro de alerta preventivo de comunicação de risco de desastres existente no Estado do Rio de Janeiro consiste no envio de mensagens de alerta via “msm” para líderes de associações de comunitárias, para que estes, devidamente treinados a responder a estas mensagens de texto, orientem sua comunidade para sair de determinadas localidades e se encaminharem para abrigos indicados<sup>69</sup>.

Também passível defender que a fase de compensação normalmente fica a cargo da jurisprudência, esta que responde diante da negligência da legislação sobre o tema, muito pelo tema ainda estar sob caráter de “novidade” no país, o que vem se modificando pelo levantamento de importantes temas e discussões a respeito dos desastres, dizendo o primeiro deles a respeito da necessidade de instituição de um sistema público e privado de seguros contra desastres, de forma que modifique o atual cenário percebido de gastos exacerbados em medidas e despesas emergenciais<sup>70</sup>.

A importância do tema justifica-se no fato de esta fase do círculo de gestão dos riscos de desastres em que o gestor e o legislador se reporta à vítima em sua individualidade, refletindo de forma direta a resiliência, o que atualmente cabe ao Poder Judiciário, com as demandas ligadas intrinsecamente à responsabilidade civil do Estado.

### **2.3.4 Reconstrução**

Por mais que a Política Nacional de Defesa Civil, por meio da Resolução nº 2, de 1994, tenha visado que a reconstrução tem como objeto a recuperação da área afetada, reconstruindo plenamente os serviços públicos da economia da área, do moral social e do bem-estar da população, é evidente que há uma lacuna (omissão)

---

<sup>69</sup> CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 20-21.

<sup>70</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit, 2013, p. 76-77.

quanto à previsão expressa de se recuperar os aspectos naturais do meio ambiente afetado por um desastre, sendo peça fundamental na busca pela diminuição da vulnerabilidade e do incremento da resiliência da comunidade afetada<sup>71</sup>.

Esta fase possui importância quando na definição do “encadeamento temporal de um desastre”, posto que aqui devem já estar inseridas estratégias conexas de prevenção, oportunidade que exige a reflexão antecipada pela viabilidade e segurança das novas construções, de forma a se mitigar riscos futuros, assegurando que a comunidade disponha de mecanismos necessários para continuar funcionando (dentro do possível) durante e após a ocorrência da catástrofe.

Não obstante, quando os edifícios são prejudicados ou destruídos por um desastre, eles não só podem ser reconstruídos, como também seu espaço, como uma alternativa, pode ser estabelecido, visando as mesmas atividades, em outro lugar, porque muitas vezes, a reconstrução no mesmo lugar pode ser imprudente ou não mais permitido/justificado. Quando isto não é viável, requisitos de construção podem ser usados para aumentar a segurança. Os recursos naturais danificados por desastres, tais como derramamentos de petróleo, podem se recuperar naturalmente, mas também podem exigir esforços de limpeza ou restauração ativa pelo homem, visando substituir plantas e animais danificados<sup>72</sup>.

Estas fases do "ciclo de desastres" estão relacionadas umas às outras. Por exemplo, a disponibilidade de cobertura de seguro e políticas públicas, após um evento, podem afetar medidas de mitigação relacionadas à fase pré-desastre. Logo, resposta a desastres, mitigação e compensação não podem ser considerados isoladamente. Estas interações e estruturas complexas caracterizam tanto o "ciclo dos desastres", quanto seus componentes. Um deles, o Risco, envolve uma rede de interconectada de estratégias, enquanto a resposta de desastres envolve um desenho institucional de cuidado. Já a recuperação envolve a interação entre os mecanismos de financiamento (públicos ou privados). Outros campos do Direito podem montar “as peças do quebra-cabeça”, como o Direito Administrativo, Direito Securitário, Direito Imobiliário, Direito Penal etc<sup>73</sup>.

---

<sup>71</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit, 2013, p. 78.

<sup>72</sup> FARBER, op. cit., 2012, p. 7.

<sup>73</sup> Ibidem, p. 7-9.

### 3 DELIMITANDO O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO NO DIREITO AMBIENTAL

*“O princípio da precaução consiste em dizer que não somente somos responsáveis sobre o que nós sabemos, sobre o que nós deveríamos ter sabido, mas, também, sobre o de que nós deveríamos duvidar”.*  
Jean-Marc Lavieille

#### 3.1 SITUANDO O LEITOR AO TEMA: INTRODUZINDO A INCERTEZA CIENTÍFICA NO DIREITO E SUA RELAÇÃO COM O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Vimos anteriormente como o Direito dos Desastres vem se difundindo no Brasil. Agora, nesta segunda parte do estudo, caberá preparar a imersão no ramo da baliza da precaução, partindo dos seus fundamentos extraídos da doutrina específica (Direito Ambiental).

Pode-se afirmar que a sociedade contemporânea convive constantemente com um crescente e aleatório processo de liberação de novos riscos que se imergem no retorno da insegurança em suas dimensões cognitiva e normativa. Esses novos riscos aparecem diante da incerteza, e convocam o repensar acerca dos mecanismos de distribuição de responsabilidade<sup>74</sup>.

Mas a ciência sempre enfrentou a incerteza, convalidada pelo anseio em descobrir o certo/incerto. Esta firmou um método analítico em que construía verdades a partir de quatro princípios básicos, a saber: a) ordem (conhecer o passado para prever o futuro); b) separação (distanciamento entre sujeito e objeto, divisão da ciência em disciplinas isoladas e instrumentalização da natureza), c) redução (conhecimento das unidades ou partes que pudessem permitir o conhecimento do respectivo conjunto) e d) validade absoluta da lógica clássica (aplicação dos métodos indutivo e dedutivo)<sup>75</sup>.

Porém, o evoluir da ciência procurou quebrar estes dogmas: o princípio da ordem foi questionado pelo paradigma da incerteza, resgatado através da substituição das leis determinantes por relações de probabilidade estatística no

---

<sup>74</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2011, p. 15.

<sup>75</sup> MORIN, Edgar. Os desafios da complexidade. In: MORIN, Edgar. **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002, p.561-567.

âmbito da física quântica e da termodinâmica<sup>76</sup>. Já o princípio da separação ruiu diante do reconhecimento da relação entre sujeito e objeto, do caráter valorativo da ciência, da transdisciplinariedade e da dimensão não-funcional da natureza. Por sua vez, o princípio da redução é superado pelo seu inverso, pois “é o todo que determina o comportamento das partes”<sup>77</sup>. E o princípio da validade cede espaço ao reconhecimento do potencial construtivo do paradoxo<sup>78</sup>.

O princípio da incerteza, então, se consolida deixando claro que não é possível conhecer o que realmente se passa no mundo da natureza, e Edgar Morin deixa claro que os cientistas nunca podem lidar com a verdade, no sentido de uma correspondência precisa entre a descrição e o fenômeno descrito. Logo, é necessário “aprender a navegar em um oceano de incertezas em meio a arquipélagos de certeza”<sup>79</sup>.

Nesta linha, a apreciação social do risco contida na (des)confiança revelada pelo saber prático do senso comum e na (in)tolerabilidade cotidiana se torna elemento preponderante do procedimento de análise do risco, o que acaba, conforme De Giorgi, causando o abandono da neutralidade/objetividade metodológica de outrora e passando a assimilar uma dimensão política antes circunscrita à gestão do risco<sup>80</sup>.

Essa é a questão da incerteza científica que será desenvolvida no decorrer da dissertação, o que levará ao conhecimento do núcleo relativo ao segundo item: o princípio da precaução. Este nada mais é do que um poderoso mecanismo para lidar com a incerteza científica à disposição do Direito Ambiental.

Orientado para a realização da equidade intra e intergeracional, o princípio pretende cuidar e gerir o futuro, bem como legitimar a intervenção dos poderes

---

<sup>76</sup> Os conceitos fundamentais da física “[...] estão ligados a noções como a instabilidade e o caos [...]. A consideração desses conceitos leva a uma nova formulação das leis da natureza, uma formulação que, como já mencionado, não mais se assenta em certezas, como as leis deterministas, mas avança sobre possibilidades. Além disso, essa formulação probabilista destrói a simetria temporal e permite, portanto, que o caráter evolutivo do universo se exprima na estrutura das leis fundamentais da física (PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. Traduzido por Roberto Leal Ferreira. São Paulo: UNESP, 1996, p.31-32).

<sup>77</sup> CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Traduzido por Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1996, p.42.

<sup>78</sup> Ibidem, p. 42.

<sup>79</sup> MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Traduzido por Catarina Eleonora da Silva e Jeanne Sawaya. 9.ed. São Paulo: Cortez, 2004, p.15-18.

<sup>80</sup> DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco**: vínculos com o futuro. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris Editor, 1998, p.192-197 e 214-216.



públicos em benefício da tutela ambiental nos casos de ausência de provas científicas conclusivas quanto ao risco envolvido.

Conforme Andy Stirling e Sue Meyer, são três os seus elementos fundamentais. O primeiro é o risco de danos sérios ou irreversíveis: a ameaça de danos deve ser significativa, considerável, portadora de um potencial desvalor jurídico-ambiental relevante, ou ainda possuir a nota de irrevogabilidade da consumação. O segundo é a falta de certeza científica: o risco deve ser abstrato, carente de uma comprovação empírica absoluta (sobre o qual paira a sombra da dúvida em virtude da ausência de provas científicas suficientes). Como terceiro elemento, deve pairar ambiguidade: surge quando há diferentes, significativas e legítimas perspectivas a respeito dos resultados da avaliação do risco e da sua interpretação em termos de tolerabilidade ou mesmo aceitabilidade<sup>81</sup>. Elementos tais que serão aprofundados no decorrer do capítulo.

Em suma, a incidência do princípio depende da existência de motivos razoáveis para suspeitar que potenciais perigos de consequências graves ou irreversíveis para o ambiente, embora os dados científicos disponíveis no momento não permitam uma avaliação detalhada ou conclusiva<sup>82</sup>.

Isto significa que a baliza se insere propriamente na gestão do risco, assumindo os resultados técnico-empíricos fornecidos pela análise visando demarcar o universo dos riscos intoleráveis desde a perspectiva da valoração social, traçando estratégias de abordagem e estabelecendo providências a serem tomadas. Nestes termos, se a primeira etapa constatar a ameaça de danos sérios ou irreversíveis e a ausência de absoluta certeza científica, o princípio da precaução deve ser irradiado para concretizar o processo de tomada de decisões no seio da administração do risco, e certamente sua aplicação deverá estar condicionada à observância dos limites estabelecidos pelas normas da proporcionalidade, da não-

---

<sup>81</sup> STIRLING, Andy; MAYER, Sue. Confronting risk and precaution: A multi-criteria mapping of a GM crop. In GETZNER, Michael. **Developing alternatives for valuing nature**. Routledge, London, 2005, p. 159-184.

<sup>82</sup> WOLD, Chris. A emergência de um conjunto de princípios destinados à proteção do meio ambiente. In: **Princípios de direito ambiental na dimensão internacional e comparada**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003, p.19.

discriminação (igualdade), da coerência (razoabilidade), conforme os parâmetros da evolução científica de cada local e época<sup>83</sup>.

Portanto, o objetivo deste capítulo é demonstrar como a precaução é construída dentro desta sistemática, de modo que sirva como norte e suporte à demonstração do próximo capítulo, de como tal baliza se funde com o Direito dos Desastres.

### 3.2 ORIGENS HISTÓRICAS E CONSOLIDAÇÃO

O princípio da precaução deu seus primeiros passos doutrinários na Alemanha, em 1974, quando a Lei Federal de Proteção Contra Emissões consagrou, pela primeira vez, o princípio no âmbito da poluição atmosférica<sup>84</sup>.

Mas é na década de 90 que este princípio começa a ganhar um reconhecimento doutrinário mais generalizado, e a receber uma consagração maior, tendo em 1992, o auge de seu surgimento com algumas normas, por exemplo, a Declaração do Rio, a Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, as Convenções de Helsínquia sobre a Proteção e a Utilização dos Cursos de Água Transfronteiriços e dos Lagos Internacionais, a Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste, o Tratado de Maastricht, que institui a União Europeia etc<sup>85</sup>.

O ano 2000 foi, na Europa, outro ano marcante para este princípio, tempo em que o Conselho Europeu de Nice aprova uma Resolução formulando um convite aos Estados Membros para que reforcem o conhecimento e promovam a clarificação do Princípio da Precaução<sup>86</sup>.

Dez anos passados, a aceitação do Princípio da Precaução vai sendo pacificada, e começa o reconhecimento de que, por causa do princípio da integração, o Princípio da Precaução não se aplica só à política ambiental, mas a todas as políticas da União Europeia. E isto trouxe um peso esmagador à baliza:

---

<sup>83</sup> STIRLING; MAYER, op. cit., 2005, p. 159-184.

<sup>84</sup> ARAGÃO, Alexandra. **Princípio da precaução**: manual de instruções. Coimbra University Press, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10316.2/8833>>. Acesso em: 28 mai. 2016, p. 09.

<sup>85</sup> Ibidem, p. 09.

<sup>86</sup> Ibidem, p. 10.

atualmente 76 atos jurídicos contêm referências expressas ao Princípio da Precaução e outros 255 têm, pelo menos, menções à precaução ou à estratégias precaucionais<sup>87</sup>.

Com um número total de 301 documentos oficiais europeus em vigor, referenciando diretamente a precaução, torna-se um princípio primordial não apenas ao Direito Ambiental, mas ao próprio Direito Europeu em geral. Tanto é que, no vasto conjunto de atos jurídicos que buscaram uma inspiração na baliza, mostraram-se temáticas díspares, como a segurança dos produtos, a proteção contra pandemias e epizootias ou a conservação de espécies e ecossistemas<sup>88</sup>.

O Princípio da Precaução tornou-se uma parte intrínseca da política ambiental internacional, especialmente, com sua adoção, em 1992, como princípio 15 da Declaração do Rio, dispondo que

De modo a proteger o meio ambiente, a abordagem precautória deve ser largamente aplicada pelos Estados de acordo com suas capacidades. Onde houver ameaça de dano sério ou irreversível, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como uma razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental<sup>89</sup>.

Observe-se então que o texto do Princípio 15 contém duas premissas: o dano tem de ser irreversível e as medidas a serem tomadas devem ser economicamente viáveis. Além disso, a obrigação de os Estados aplicarem a abordagem precaucional é apenas “de acordo com suas capacidades”. Isso quer dizer que as obrigações dispostas são de uma natureza relativa, uma vez que elas dependem das capacidades econômicas e financeiras do Estado em questão. Essas qualificações não são necessariamente partes da definição do Princípio da Precaução, como se pretende desenvolver no decorrer deste texto<sup>90</sup>.

O Princípio da Precaução também está presente em duas convenções internacionais ratificadas e promulgadas pelo Brasil. Tanto a Convenção-Quadro das

---

<sup>87</sup> CONNIE, Rosey. A long and winding road? Precaution from principle to practice in biodiversity conservation. In FISHER, Elizabeth; JONES, Judith; VON SCHOMBER, René. **Implementing the precautionary principle: Perspectives and prospects**. Cheltenham: Edward Elgar, 2008, p. 233.

<sup>88</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 10-11.

<sup>89</sup> UNITED NATIONS, op. cit. Acesso em 24 mai. 2016.

<sup>90</sup> WOLFRUM, Rüdiger. O princípio da precaução. In: VARELLA; PLATIAU, op. cit, 2004, p. 15-16.

Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, de 9 de maio de 1992, em seu art. 3º, quanto a Convenção da Diversidade Biológica, de 5 de junho de 1992, em seu preâmbulo, indicam as finalidades da baliza, quais sejam: evitar ou minimizar os danos ao meio ambiente havendo incerteza científica diante da ameaça de redução ou de perda da diversidade biológica ou ameaça de danos causadores de mudança de clima<sup>91</sup>.

Analisada a origem, para se adentrar especificamente no bojo do Princípio da Precaução, desde já faz-se necessário impor sua diferenciação em relação a outra baliza já consolidada no Direito: o princípio da prevenção.

### 3.3 DIFERENCIAÇÃO EM RELAÇÃO AO PRINCÍPIO DA PREVENÇÃO

Embora os Princípios da Prevenção e da Precaução sejam ambos manifestações modernas de uma ideia antiga, qual seja, de defesa da prudência ambiental e da sustentabilidade, eles distinguem-se tanto pelas condições de aplicação, como pela natureza das medidas que promovem, razão pela qual não faz sentido defender o alargamento do Princípio de Prevenção, a ponto de consumir o Princípio da Precaução, como defende, a título exemplificativo, Carla Amado Gomes<sup>92</sup>.

Partindo de tais premissas, tem-se em vista também que, enquanto a Prevenção visa evitar riscos conhecidos, a Precaução busca permear atitudes tomadas pelos cidadãos em um “mundo recheado de dúvidas” (onde os saberes vêm à prova, e em um mundo precavido, há de se indagar sempre se existe considerável grau de perigo nas ações a serem iniciadas visando a proteção ambiental)<sup>93</sup>.

Para diferenciá-los adequadamente, pode-se começar invocando o conceito de Princípio da Precaução pela doutrina de Derani, dizendo que o mesmo

---

<sup>91</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 21. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 66.

<sup>92</sup> GOMES, Carla Amado. **Risco e modificação do acto autorizativo concretizador de deveres de protecção do ambiente**. Coimbra: Coimbra Editora, 2007. Disponível em: <[http://www.fd.unl.pt/docentes\\_docs/ma/cg\\_ma\\_17157.pdf](http://www.fd.unl.pt/docentes_docs/ma/cg_ma_17157.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2016.

<sup>93</sup> SALOMON, Fernando Braun. O princípio da precaução frente ao nexos de causalidade no dano ambiental. In SILVA, Bruno Campos. **Direito ambiental: enfoques variados**. São Paulo: Lemos & Cruz, 2004, p. 213.

está ligado aos conceitos de afastamento de perigo e segurança das gerações futuras, como também de sustentabilidade ambiental das atividades humanas. Este princípio é a tradução da busca da proteção da existência humana, seja pela proteção de seu ambiente como pelo asseguramento da integridade da vida humana. A partir desta premissa, deve-se também considerar não só o risco iminente de uma determinada atividade como também os riscos futuros decorrentes de empreendimentos humanos, os quais nossa compreensão e o atual estágio de desenvolvimento da ciência jamais conseguem captar em toda densidade [...] <sup>94</sup>.

O Princípio da Prevenção supõe riscos mais conhecidos, seja pelo fato de ser previamente identificado no Estudo Prévio de Impacto Ambiental, ou mesmo porque os danos já ocorreram previamente. Logo, o perigo abstrato foi reconhecido, transformando-se em perigo concreto, e a decisão pela assunção do risco já está tomada, o que impõe a adoção de medidas preventivas visando evitar a produção do dano (ou mesmo a sua repetição) <sup>95</sup>.

Nas palavras de Leite,

Comparando-se o princípio da precaução com o da atuação preventiva, observa-se que o segundo exige que os perigos comprovados sejam eliminados. Já o princípio da precaução determina que a ação para eliminar possíveis impactos danosos ao ambiente seja tomada antes de umnexo causal ter sido estabelecido com evidência científica absoluta. A precaução exige uma atuação racional para com os bens ambientais e com a mais cuidadosa apreensão dos recursos naturais, que vai além de simples medidas para afastar o perigo. [...] agimos com precaução no nosso dia a dia quando, por exemplo: ‘Nós verificamos os espelhos retrovisores antes de começar a dirigir; nós usamos camisinha para evitar infecção da AIDS; nós fechamos o cinto de segurança para evitar acidentes <sup>96</sup>.

O texto de Leite reconhece ainda que a atuação preventiva, da mesma maneira que a precaução, é potente na busca de remédios antecipatórios contra o dano ambiental, ou seja, criar condições para que não ocorram situações de

<sup>94</sup> DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. São Paulo: Max Limonad, 1997, p.167.

<sup>95</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental**: As dimensões do dano ambiental no direito brasileiro. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011, p. 165.

<sup>96</sup> LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**: do individual ao coletivo extrapatrimonial. 5.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012, p. 53.

degradação ambiental, numa responsabilidade compartilhada em que seja exigido obrigações de fazer e não fazer<sup>97</sup>.

A precaução, por sua vez, deve ser compreendida como pressuposto prévio de todos os processos de decisão que tenham por conteúdo a gestão dos riscos, de modo que envolvam atividades que se sabe ser potencialmente perigosas, permitindo determinar qual o nível de risco aceitável para a sociedade (fomentando a participação democrática da sociedade)<sup>98</sup>.

Outra forma de diferenciação cabível relativa à comparação entre os Princípios da Prevenção e Precaução é a defendida por Carvalho quando na análise da característica dos riscos ambientais, segundo o qual o Princípio da Prevenção tem em seu bojo os chamados “Riscos Concretos” (ou industriais), que são calculáveis pelo conhecimento vigente e passível de uma avaliação científica (consequências nocivas de uma atividade técnica e normalmente limitados em um grupo social ou mesmo territorialmente). Já a precaução invoca os denominados “Riscos Abstratos” (ou pós-industriais), traduzidos como invisíveis, pois fogem da percepção dos sentidos humanos, bem como sofrem ausência de conhecimento científico seguro sobre suas dimensões, e são permeados por uma hipercomplexidade causal e potencial. Permitem apenas uma avaliação probabilística, e decorrem além da interferência entre sistemas sociais, pois envolvem as relações entre a sociedade (“Efeito Bumerangue”, pois atinge um número indeterminado de sujeitos)<sup>99</sup>.

Também auferem a doutrina que, em matéria ambiental, o Princípio da Precaução só intervém em situações de riscos ambientais e incertezas científicas. Por outras palavras, a precaução destina-se a limitar riscos ainda hipotéticos ou potenciais, enquanto a Prevenção visa controlar os riscos comprovados. Por isso, o Princípio da Precaução é “proativo”, enquanto que o Princípio da Prevenção é “reativo”<sup>100</sup>.

---

<sup>97</sup> LEITE; AYALA, op. cit., 2012, p. 56.

<sup>98</sup> STEIGLEDER, op. cit., 2011, p. 165-166.

<sup>99</sup> CARVALHO, Delton Winter de. **Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental**. 2.ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013a, p. 75-76.

<sup>100</sup> MYERS, Nancy; RAFFENSPERGER, Carolyn. **Precautionary tools for reshaping environmental policy**. Cambridge: MIT press, 2006, p. 35.

Todavia, as medidas precaucionais não são “um fim em si mesmas”. Tese esta defendida por Gilles Martin, o qual entende que, enquanto as ações fundadas no Princípio da Prevenção têm como finalidade primária evitar a ocorrência de um dano certo, as ações justificadas pelo Princípio da Precaução têm um duplo objetivo, qual seja, ao mesmo tempo que evita imediatamente o “laissez faire” em situações de incerteza legítima, produz o conhecimento sobre o risco em causa, “seja para dar origem a uma ação preventiva – se a hipótese do risco se verificar – seja para ‘liberar’ a atividade afastando a hipótese de risco”<sup>101</sup>.

Portanto, a passagem da “Prevenção” para a “Precaução” dos riscos exige uma definição muito clara dos pressupostos de intervenção do Estado e dos atores sociais (empresas, organizações não governamentais, cientistas, público em geral), uma vez que, na gestão tradicional do risco buscam-se provas científicas contundentes, antes de se avançar para a regulação de um produto ou atividade que envolva riscos<sup>102</sup>.

Destarte, Juarez Freitas assevera que, no cotejo com o Princípio da Prevenção, a diferença reside no grau estimado de probabilidade da ocorrência do dano irreparável ou de difícil reversibilidade (certeza “versus” verossimilhança). Desta feita, o Princípio da Precaução vai agir na presunção (ligeiramente mais intensa do que aquela que obriga o Poder Público a prevenir) de que a interrupção proporcional e provisória do nexo de causalidade consubstancia, no plano concreto, atitude mais vantajosa do que a resultante da liberação do liame de causalidade<sup>103</sup>.

De forma mais prática, Wedy sustenta que a diferenciação se dá também pelo fato de que a baliza da precaução trata-se de uma medida para evitar o mero risco, e o Princípio da Prevenção é aplicado para evitar de forma eminentemente direta o dano. O risco pode ser entendido como a possibilidade de ocorrência de uma

---

<sup>101</sup> MARTIN, Gilles J. Principe de précaution, prévention des risques et responsabilité apud ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 19.

<sup>102</sup> JONES, Judith; BRONITT, Simon. The burden and standard of proof in environmental regulation: The precautionary principle in an australian administrative context. In: VON SCHOMBER, op. cit., 2008, p. 145.

<sup>103</sup> FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao futuro. 2.ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012, p. 288.

situação de perigo, já o perigo é consubstanciado como a possibilidade de ocorrência de dano<sup>104</sup>.

Na mesma linha, Wedy coloca os dois princípios em uma reta, a qual denomina de “reta causal”, onde a situação de aplicação do Princípio da Precaução estaria antes da situação de aplicação da Prevenção em face do hipotético dano, tendo-se: “a reta, representada pelo nexos causal (nc); a situação de aplicação do Princípio da Precaução (pp); a situação de aplicação do Princípio da Prevenção (pprev), e o hipotético dano (hd)”, da seguinte forma:

(nc)------(pp)------(pprev)------(hd)<sup>105</sup>

De acordo com a elucidação (a “reta causal”), o Princípio da Precaução está, em regra, no que tange a sua aplicação, mais distante do hipotético dano, tendo em vista que o primeiro deve ser aplicado quando não houver certeza científica “de que a atividade sindicada não oferece risco de dano, e o Princípio da Prevenção deve ser aplicado, após, ou seja, quando a atividade sindicada causar danos com prévia comprovação científica”<sup>106</sup>.

De sorte, Wedy explica eventuais dúvidas sobre o porquê dos Princípios da Precaução (pp) e Prevenção (pprev) estarem mais próximas de (nc) do que do ponto (hd). Isto decorre do fato de que, no momento da aplicação do princípio, seja pelo Judiciário, Administrador ou Legislador, ou ainda pelo empreendedor, os pontos (pp) e (pprev) objetivam-se afastar de todas as formas de (hd), que pode ter efeitos irreversíveis, como por exemplo um acidente nuclear, uma destruição de extensa área de Mata Atlântica ou também a contaminação de pacientes com o vírus da AIDS por transfusão de sangue. Desta feita, quanto mais próximos de (nc), mais próximos estarão de evitar o (hd). “Ou seja, precaução ou prevenção tardias nada mais são do que não precaução ou não prevenção”<sup>107</sup>.

Em exemplos práticos, aplicando o Princípio da Precaução visando impedir danos à saúde humana decorrentes da comercialização de alimentos atingidos por radiação nuclear, no caso de Chernobyl, o Poder Judiciário impediu a

<sup>104</sup> WEDY, Gabriel. Precaução no direito ambiental não quer dizer o mesmo que prevenção. **Consultor Jurídico – CONJUR**, 2014. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2014-mai-30/gabriel-wedy-precaucao-direito-ambiental-nao-prevencao>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

<sup>105</sup> Ibidem.

<sup>106</sup> Ibidem.

<sup>107</sup> Ibidem.



comercialização de carne bovina proveniente daquela região. Muito embora a precaução não fosse manejada, naquela época, por uma noção conceitual no Direito brasileiro, as decisões práticas foram no sentido de sua aplicação, em razão de não haver como mensurar com absoluta certeza se a carne importada pelo Brasil causaria danos à saúde da população<sup>108</sup>. Como explica Wedy, “talvez até não causasse, pois não se sabia ao certo se a radiação havia atingido, e em que extensão, o rebanho abatido. Todavia, por cautela, se preferiu não expor a população ao risco de ocorrência de danos à saúde em face de possível contaminação da carne bovina proveniente da extinta URSS”<sup>109</sup>.

Já no caso do cigarro, como exemplo de incidência do Princípio da Prevenção, observa-se que há comprovação pela ciência, e até mesmo por experiências empíricas<sup>110</sup>, que o tabagismo praticado em ambientes coletivos fechados prejudica aqueles que estão entorno deles fisicamente, tornando-os fumantes passivos, ao contrário do que Sunstein defende quando aborda o caso do tabaco como exemplo do Princípio da Precaução<sup>111</sup>, pois segundo Wedy, “a ciência firmou consolidado entendimento que o cigarro causa câncer, enfisema pulmonar e problemas cardíacos que levam à morte. Logo, presente a certeza científica, incide o princípio da prevenção”<sup>112</sup>.

A relação da baliza para com a ciência é outro critério diferenciador da Prevenção, pois, enquanto esta pressupõe uma relação causa-efeito “unívoca”, exigindo uma intervenção antes da ocorrência de um dano certo que pretende evitar, dispensando também a prova do dano efetivo, a precaução por sua vez pressupõe uma relação causa-efeito “não unívoca”, a qual exige uma intervenção antes da prova científica de um dano incerto cuja ocorrência pretende evitar e dispensa a prova do dano ou da causa ou até do nexo causal<sup>113</sup>.

---

<sup>108</sup> Texto base citado pelo artigo de Wedy para a palestra proferida pela Des. Federal Marga Inge Barth Tessler, do TRF 4ª da Região, no IV Encontro Internacional dos Profissionais em Vigilância Sanitária-ABPVS, em 01 out. 2004, Foz do Iguaçu/PR (WEDY, op. cit., 2014).

<sup>109</sup> Ibidem.

<sup>110</sup> PORTAL BRASIL. **Cigarro mata mais de 5 milhões de pessoas, segundo OMS**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2014/08/cigarro-mata-mais-de-5-milhoes-de-pessoas-segundo-oms>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

<sup>111</sup> SUNSTEIN, Cass. Para além do princípio da precaução. **Revista Interesse Público**. Belo Horizonte, v.8, n.37. maio/jun. 2006, p. 119-171.

<sup>112</sup> WEDY, op. cit., 2014.

<sup>113</sup> MARTINS, Ana Gouveia e Freitas. **O princípio da precaução no direito do ambiente**. Lisboa: Associação Acadêmica da Faculdade de Direito de Lisboa, 2002, p.24.

Dentre algumas críticas, cita-se a de Carla Amado Gomes, esta que nega a Precaução como Princípio jurídico autônomo, concebendo-a como uma espécie “prevenção agravada”, alegando que “a precaução não é mais do que o aprofundamento do Princípio da Prevenção, modulado pelo princípio da proporcionalidade em função da ponderação entre aquilo que se protege e a forma como se protege”<sup>114</sup>.

A tese acima é desconstruída pelo próprio texto da Declaração do Rio de 1992, onde o Princípio da Precaução guarda características próprias. Como explicam as palavras de Scovazzi, traduzidas e citadas na obra de Paulo Affonso Leme Machado, o documento apresenta dois comportamentos a serem tomados diante de atividades humanas: “ou se privilegia (de modo excessivo) o risco e a aquisição de conhecimento a qualquer preço” (não sabendo o que acontecerá posteriormente ao ato humano, pode-se agir e ao final descobrir o que foi consequência do ato). E nesse caso, o Princípio da Precaução tem um significado eminentemente específico, podendo fornecer indicação sobre as decisões a se tomar nos casos em que os efeitos sobre o bem ambiental não sejam ainda plenamente conhecidos no plano científico<sup>115</sup>.

A respeito da forma pela qual a baliza pode promover tal contribuição sobre os processos de decisão a serem tomados, mister necessário adentrar no núcleo do princípio, desvelando seus elementos constitutivos.

### 3.4 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

#### 3.4.1 Risco de danos sérios ou irreversíveis

Os riscos ambientais são excessivamente o resultado da maneira como o ser humano tem realizado intervenções no bem ambiental, ou seja, são consequências da forma como o homem abruptamente se apropria do espaço da natureza e os

<sup>114</sup> GOMES, Carla Amado. **Dar o duvidoso pelo (in)certo?** Reflexões sobre o “princípio da precaução”. In: RJUA 15/16 (2001), Coimbra, Almedina, 2001, p.9-38.

<sup>115</sup> SCOVAZZI, Tulio. Sul principio precauzionale nell diritto Internazionale dell’ambiente. **Rivista di Diritto Internazionale**, LXXV/699-705, fasc. 3. Milão: Giuffrè Editore, 1992 apud MACHADO, op. cit., 2013, p. 101.

seus escassos recursos. Beck teoriza que a sociedade de risco se consolidou numa época em que o lado sombrio do progresso vem dominando crescentemente o debate social. Logo, algo não visto ou sem a intenção do olheiro em ver: a auto ameaça e a devastação da natureza (convertida, diante de olhos cegos, na própria força motora da história)<sup>116</sup>.

Mas a degradação ambiental não é um acidente com consequências à moldura do desenvolvimento econômico, mas sim um espelho de como se está organizada a produção e o consumo na sociedade. O modelo de desenvolvimento tem sido guiado pela lógica de mercado, somente atendendo ao império da produção e às normas que forçam o rendimento econômico. Esse meio de viver tem provocado acelerada difusão dos riscos ambientais, os quais, com seu caráter global e sinérgico, não respeitam as fronteiras e muito menos as diferenças sociais, ao passo que seus efeitos tornam-se intemporais, uma vez que afetam a qualidade de vida dos seres humanos no presente, mas também a sobrevivência das futuras gerações e de todas as espécies do Planeta<sup>117</sup>.

Também na definição de Beck<sup>118</sup>, vivemos atualmente em sociedades de risco, que se organizam para fazer frente ao incremento daquelas hipóteses. Se conceituam por serem sociedades preocupadas com o seu próprio futuro, com a sobrevivência das gerações futuras, e que necessitam desenvolver instrumentos aptos a garanti-lo. No entanto, a angústia em relação ao futuro não pode acarretar numa recusa ao futuro, ao passo que “ao lado da percepção, sempre mais clara, dos riscos do progresso tecnológico, existe a consciência da impossibilidade de parar tal progresso, mesmo se este não se apresenta mais com estimativas apenas positivas”<sup>119</sup>.

Com o decorrer do século XX, diante de um novo panorama pleno de incertezas, inicia-se a adoção de cláusulas gerais e conceitos jurídicos

---

<sup>116</sup> BECK, Ulrich. **Ecological enlightenment**: essays on the politics of the risk society. New York: Humanity Books, 1995, p. 48-56.

<sup>117</sup> JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade**: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2006, p. 67.

<sup>118</sup> BECK, op. cit., 2011, p. 63-66.

<sup>119</sup> RODOTÁ, Stefano. **A vida na sociedade de vigilância** – A privacidade hoje. Rio de Janeiro: Renovar, 2008. p. 191.

indeterminados, que buscam acentuar a sensação de indeterminação e de insegurança perante o que se apresenta ao direito ambiental<sup>120</sup>.

O fato somente se corrobora com o progresso do uso indiscriminado dos bens ambientais, gerando ao longo do tempo (até hoje) iniquidade ambiental e exclusão, assim como sérias consequências (tanto de caráter ambiental, como é o caso da poluição do ar e da água, o desmatamento, a contaminação sônica, a erosão, a perda da biodiversidade), como de caráter social (como, por exemplo, a pobreza, a falta de saneamento básico, o crescimento urbano desorganizado). Tais problemáticas possuem uma importante repercussão social, política e econômica, no quesito “injustiça”<sup>121</sup>.

O meio ambiente é, sem sombra de dúvidas, a estrutura fundamental da vida neste Planeta, possibilitando e permitindo-se viver com dignidade. Daí vem uma necessidade de se regrar condutas que venham a redimensionar a relação que deve existir entre os seres humanos e o bem, fundamentada necessariamente no valor da solidariedade, bem como orientada por balizas básicas que imponham sustentabilidade, responsabilidade e igualdade. Surge então o porquê da importância da tutela constitucional ambiental, mitigando conflitos distributivos ecológicos, o problema das desigualdades e das assimetrias sociais no uso da natureza<sup>122</sup>.

O homem se distingue por ser o único ser vivo capaz de ter responsabilidade. Ainda que de caráter anônimo, deve especialmente garantir a possibilidade de que haja responsabilidade, de modo que o primeiro primado da civilização técnica, poderosa no que diz respeito ao seu poder destrutivo. E esse dever de comportamento é imprescindível que esteja contido (mesmo que de maneira implícita) em todos os outros deveres de conduta, já que no futuro dos homens é incluso o futuro da natureza como condição “sine qua non” da sua própria existência fidedigna. Essas duas obrigações devem ser tratadas, nas palavras de Jonas, “sob o

---

<sup>120</sup> GARCIA, Maria da Gloria F. **O lugar do direito na protecção do ambiente**. Coimbra: Almedina, 2007.

<sup>121</sup> Ibidem.

<sup>122</sup> GIMÉNEZ, Maria Teresa Vicente. **Justicia ecológica y protección del medio ambiente**. Madrid: Trotta, 2002.

conceito-chave de dever para com o homem, sem incorrer em um reducionismo antropocêntrico”<sup>123</sup>.

Na sociedade moderna, não se pode escolher entre comportamento “arriscado e comportamento seguro, senão só a eleição entre diversas formas de risco com uma distribuição de vantagens e desvantagens e de destinatários das vantagens e destinatários das desvantagens”<sup>124</sup>. A sociedade moderna não identifica individualmente observações necessárias ao sistema, logo, não considera “eliminar os riscos”, mas sim desenvolver um paradoxo criativo, mediante mecanismos que ajudem a conhecer e assimilá-los<sup>125</sup>.

Em suma, a emergência dos novos desafios tecnológicos, subvertendo as bases da lógica de riscos com a apresentação de uma nova natureza que difere a época atual da primeira fase da Revolução Industrial (bem como todas as formas sociais já existentes em nosso reinado humano), traz à realidade do acelerado progresso da técnica e do despreparo das instituições em lidar com acidentes e desastres, a estabilidade política da sociedade de risco<sup>126</sup>.

No Brasil, o texto constitucional recepciona no artigo 225 o núcleo da proteção constitucional do meio ambiente, comprovando o comprometimento do Estado em regularizar sua atuação nesse aporte. Esse dever fundamental (como é expressamente trazido à baila no texto da Carta) está relacionado ao Princípio da Solidariedade (contido no artigo 3.º, inciso I). Esta baliza, inclusive, é encontrada em tratados internacionais de direitos humanos na matéria ambiental. Contudo, nas palavras de Benjamin, “a) quem habitará o planeta num futuro muito além dos dias

---

<sup>123</sup> Imperioso que haja, segundo Jonas, adequação “ao novo tipo de agir humano e voltado para o novo tipo de sujeito atuante”, e que deveria ser formulado da seguinte maneira: “Aja de modo que os efeitos da tua ação sejam compatíveis com a permanência de uma autêntica vida humana sobre a Terra”; ou expresso negativamente: “Aja de modo que os efeitos da tua ação não sejam destrutivos para a possibilidade futura de uma tal vida” (JONAS, op.cit.).

<sup>124</sup> DE GIORGI, op. cit., p. 247-248.

<sup>125</sup> ROCHA; DUARTE, op. cit., p. 164.

<sup>126</sup> Os estados de incerteza, cada vez mais impossibilitados em identificar a origem e o desenvolvimento de sua própria manifestação, torna cada vez mais difícil o cálculo e o estudo da dimensão dos danos, fomentando assim a necessidade de metanormas que definam os riscos e normas legais atribuindo causas e consequências aos agentes (BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo global**. Madrid: Siglo Veintiuno, 2002).

de hoje; b) as consequências remotas que nossas ações atuais provocarão nesses habitantes incertos; e c) os tipos de preferência adotados por tais gerações”<sup>127</sup>.

E toda esta constatação quanto a mudança de paradigma do estado é consequência do progresso tecnológico e do acelerado crescimento econômico, que privilegiam a produção da riqueza como valor fundamental da sociedade capitalista. No entender de Beck<sup>128</sup>, o acelerado progresso provocou a substituição da primeira modernidade (simples, linear e industrial), baseada nas sociedades tipo Estados-Nações, e na qual as relações, as redes sociais e as comunidades eram entendidas num sentido territorial.

O direito ao meio ambiente é subjetivo, e leva uma primeira geração de problemas de ordem ecológica, tendo como o objeto a proteção definitiva dos elementos constitutivos do bem ambiental. Esses problemas são intrinsecamente ligados “à subjetivação do direito ao ambiente como direito fundamental ambiental”<sup>129</sup>.

Com a segunda geração dos problemas ecológicos, surge uma maior sensatez ecológica, na qual uma lógica mais sistêmica e uma ciência melhor amparada se mostra apta a enfrentar tanto “efeitos combinados” da degradação

---

<sup>127</sup> BENJAMIN, Antonio Hermann V. A natureza no direito brasileiro: coisa, sujeito ou nada disso. In CARLIN, Volnei Ivo (Org.). **Grandes temas de direito administrativo**: homenagem ao professor Paulo Henrique Blasi. Campinas: Millenium, 2009.

<sup>128</sup> As características próprias dessa primeira modernidade foram substituídas por cinco processos inter-relacionados. Esses processos seriam: a globalização, a individualização, a revolução dos gêneros, o subemprego, e os riscos globais, entre eles, a crise ecológica. [...] acabaram produzindo o fenômeno que Beck denomina “modernidade reflexiva”; trata-se de um estágio da modernidade em que começam a tomar corpo as ameaças produzidas até então no caminho da sociedade industrial (BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva**: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1997).

<sup>129</sup> CANOTILHO, José Joaquim Gomes. Direito constitucional ambiental português: tentativa de compreensão de 30 anos das gerações ambientais no direito constitucional português. In: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007, p. 1-3.

ambiental, quanto “capacidade de comprometer as gerações futuras”, passando a emergir relevantemente o denominado “sujeito geração”<sup>130</sup>.

Sobre tais diferenças, o texto constitucional do artigo 225, já referido anteriormente, mostra-se orientado para respaldar uma “dupla dimensionalidade jurídico-normativa”. É com esse preceito que a Carta Magna fora emoldurada tanto para permitir ações de tutela da prevenção e repressão, quanto coibir os “efeitos combinados e duradouros da degradação”<sup>131</sup>.

É importante compreender que o risco é impossível de ser imunizado da sociedade, razão pela qual o papel do Direito Ambiental se apresenta como declarar riscos aceitáveis e não aceitáveis. A técnica retórica denominada “futuras gerações”, incrementa tal comunicação, servindo de critério amplo para se aceitar ou não um risco<sup>132</sup>.

Com o passar do tempo, o respeito das normas inferiores à Constituição não é examinado apenas formalmente, mas também baseado em sua correspondência aos valores que, no texto da mesma, passam a conformar todo o sistema jurídico (daí a relevância da amplitude do texto nela transcrito)<sup>133</sup>.

Assim, a solução normativa aos problemas concretos não se pauta mais pela subsunção do fato à regra específica, mas exige do intérprete um procedimento de avaliação condizente com os diversos princípios jurídicos envolvidos, e aqui importa ressaltar o Princípio da Precaução<sup>134</sup>.

---

<sup>130</sup> Notável que estas gerações ou camadas históricas da tutela jurídica guardam simetria com os efeitos colaterais, respectivamente, da modernidade simples (sociedade industrial), no caso da primeira geração, e da modernidade reflexiva (sociedade pós-industrial ou sociedade de risco), no caso da segunda. As gerações de direitos ambientais que permeiam o texto do art. 225 na Constituição abrangem, por tal razão, o tratamento dos conflitos e efeitos adversos provenientes, respectivamente, das estruturas da sociedade industrial (1.ª geração – poluição de águas, ar, solo, subjetivação do meio ambiente, riscos concretos, prevenção à poluição) e pós-industrial (2.ª geração – camada de ozônio, efeito estufa, mudanças climáticas, efeitos sinérgicos contaminantes, riscos abstratos) (CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 82).

<sup>131</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 82-83.

<sup>132</sup> LUHMANN, Niklas. **Risk: a sociological theory**. New Jersey: Aldine Transactions, 2002.

<sup>133</sup> TEPEDINO, Gustavo. Premissas metodológicas para a constitucionalização do direito civil. In: TEPEDINO, Gustavo. **Temas de direito civil**. 3.ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2004.

<sup>134</sup> Mesmo a consagração da dignidade da pessoa humana como fundamento da República no art. 1.º, III, da Constituição, dispositivo inicialmente observado com ceticismo, hoje é reconhecidamente uma conquista determinante [...] (MORAES, Maria Celina Bodin de. A constitucionalização do direito civil e seus efeitos sobre a responsabilidade civil In SOUZA NETO, Cláudio Pereira de; SARMENTO, Daniel (Orgs.). **A constitucionalização do direito**. Fundamentos teóricos e aplicações específicas, Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007).

O art. 225 da Constituição brasileira impõe uma antecipação aos danos, construindo assim um “dever de preventividade objetiva”<sup>135</sup>, possibilitando uma comunicação jurídica acerca do risco no Direito Ambiental. Nesse contexto diferem-se os chamados riscos concretos (Princípio da Prevenção agindo contra impactos futuros mais prováveis), dos riscos abstratos (onde o Princípio da Precaução é emanado diante de um contexto de incerteza científica, em que não haja segurança das prováveis consequências de uma atividade ou produto)<sup>136</sup>.

Acerca do risco ambiental, cabível trazer o entendimento de Carla Amado Gomes, para a qual o mesmo traduz-se numa ameaça de degradação ou destruição, grave ou irreversível, de bens ambientais naturais, especificando que o risco será para o ambiente quando estiver em causa a existência de um bem natural, ou a sua capacidade de regeneração (muito embora reconheça que pode não incidir exclusivamente sobre elementos da Natureza)<sup>137</sup>.

Tendo em vista a destinação de larga quantidade de bens naturais às necessidades humanas, a doutrina define o risco ambiental em termos de intensidade, sob o argumento de que, não fosse assim, o risco seria um estado normal e não especial, devendo ser promovido, e não evitado. Por isso se trabalha no elemento a necessidade de evitar “danos graves e irreversíveis”<sup>138</sup>.

Quanto aos danos graves e irreversíveis, algumas questões devem ser esclarecidas de antemão. A primeira, desde logo, é compreender se um dano deve ser irreversível para ser grave. Para Jordano Fraga, os conceitos estabelecem limites, mínimos (gravidade) e máximos (irreversibilidade), e dano previsível ou presumível. Um dano pode ser grave sem ser irreversível (por exemplo, a morte de milhares de aves e peixes na sequência de um derrame de petróleo no oceano); já os danos irreversíveis são, para o autor, sempre graves<sup>139</sup>.

Em segundo lugar, a gravidade de um dano é sempre fruto de uma ponderação, ou seja, suscetível de uma relativização maior ou menor. Como

---

<sup>135</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 77-79.

<sup>136</sup> Ibidem, p. 78.

<sup>137</sup> GOMES, Carla Amado. Subsídios para um quadro principiológico dos procedimentos de avaliação e gestão do risco ambiental. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, n.3. Jul./Dez. 2011, p. 143-144.

<sup>138</sup> THEVENOT, J. Introduction au concept d'irréversibilité apud GOMES, op. cit., 2011, p. 144.

<sup>139</sup> JORDANO FRAGA, J. **La reparación de los daños catastróficos**. Catástrofes naturales, administración y derecho público: responsabilidad, seguro y solidaridad. Madrid: M. Pons Ediciones Jurídicas y Sociales, 2000, p. 130-148.



exemplos, Carla Amado Gomes cita dois casos: o desvio de uma autoestrada passando sobre uma carreira de formigas de espécie rara; e a ameaça de uma praga desses animais raros a uma determinada comunidade. Nestes casos, a reação à segunda situação é clara: exterminar as formigas e salvar as pessoas. Porém, a primeira pode levantar dúvidas: os ecologistas pugnarão pela alteração do percurso da autoestrada, caso o passar das formigas não possa ser desviada; os “economistas” defenderão a construção da autoestrada conforme planejado, ainda que a carreira não altere o seu curso. Os políticos, de modo a defender os interesses da coletividade, deverão tomar uma decisão a partir da consideração conjunta dos fatores ambientais e econômicos<sup>140</sup>.

Não se pode esquecer de outras diferentes identificações do risco por parte de alguns autores, como Aragão apresenta, separando o risco em, primeiramente, possibilidade de existência de “riscos globais”, caracterizando-os como de larga escala, com magnitudes sem precedentes, abrangendo vastas regiões do Planeta, atingindo não apenas o hoje mas também o passado, uma vez que, se existem exemplos de avanços científicos e tecnológicos em que os riscos não se concretizaram, e dos quais se está a usufruir as vantagens (como os antibióticos, as vacinas, a energia eléctrica ou os transportes aéreos), há também catástrofes passadas, dentro e fora do âmbito ambiental, cujas consequências até hoje estamos a gerir: como o caso da síndrome de envenenamento por mercúrio na Baía de Minamata ocorrido desde a década de 50, ou da contaminação radioativa de Chernobyl em 1986<sup>141</sup>.

Os “riscos globais” são definidos por Carvalho como de “efeito bumerangue”, pois tem a capacidade de atingir um número indeterminado de sujeitos, naquilo que a dogmática jurídica denomina de interesses difusos e coletivos<sup>142</sup>.

Também Aragão define outra espécie de Riscos como de natureza “transtemporais (ou retardados)”, sendo aqueles que se desenvolvem lentamente, ao longo de décadas ou séculos, levando gerações para materializar-se e assumindo, a certa altura, dimensões catastróficas em virtude da extensão e da irreversibilidade. Este formato pode ser chamado de “crescimento exponencial”,

---

<sup>140</sup> GOMES, op. cit., 2011, p. 144.

<sup>141</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 21.

<sup>142</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 75.

caracterizado como um padrão que muitos fenômenos (naturais e sociais) apresentam e que, por isso, torna urgente a adoção de medidas precaucionais<sup>143</sup>.

Recentemente, e no âmbito ambiental, o efeito do crescimento exponencial no âmbito ambiental foi descrito por Donella, quando desenvolveu uma teoria em forma de suposição, em

que se tem um lago em que cresce um nenúfar. O nenúfar duplica de tamanho todos os dias. Se deixasse a planta crescer livremente, ela cobriria completamente o lago em trinta dias, provocando a morte de todas as outras formas de vida aquática. Durante muito tempo o nenúfar parece pequeno, por isso você resolve não se preocupar com ele enquanto não ocupar metade do lago. Em que dia acontecerá isso?» A resposta é, à primeira vista, surpreendente: «No vigésimo nono dia. Fica-lhe só um dia para salvar o lago<sup>144</sup>.

Os riscos invisíveis, por sua vez, fogem à percepção dos sentidos humanos (visão, gustação, olfato, audição), e são permeados pela ausência de conhecimento científico seguro sobre suas dimensões. Tal linha pode ser chamada de “hipercomplexidade causal”<sup>145</sup>.

O conhecimento científico vigente não se mostra suficiente para determinar sua previsibilidade. Segundo Carvalho, a abstração e a complexidade inerentes à atribuição causal nos riscos produzidos e distribuídos por atividades fazem surgir a necessidade de formar critérios para elaboração de processos de tomada de decisão no contexto da incerteza científica, permitindo apenas uma avaliação probabilística de suas consequências por meio da aplicação do código provável/improvável<sup>146</sup>.

Já em relação aos riscos difusos, cabível auferir que populações sem recursos materiais, populações social, cultural e economicamente carentes, são vítimas mais frequentes e mais graves dos riscos, posto que sofrem mais pela dificuldade de tomar medidas de autoproteção por não possuírem, por exemplo, meios adequados de aquecimento ou refrigeração, que os protegeriam das ondas de

<sup>143</sup> ARAGÃO, Alexandra. Dimensões europeias do princípio da precaução. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade do Porto**. Ano VII, Porto, 2010, p. 245-251.

<sup>144</sup> MEDOWS, Donella et al. **Além dos limites: da catástrofe total ao futuro sustentável**. Lisboa, Difusão Cultural, 1993, p. 18-19.

<sup>145</sup> LUHMANN, Niklas. **Sociologia del riesgo**. Guadalajara: Universidad Iberoamericana, 1992, p. 70.

<sup>146</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 74.

frio ou de calor. Também porque vivem em condições mais difíceis (ocupando habitações precárias e degradadas), ou não têm conhecimentos e condições para prevenir a ocorrência dos danos (baixa escolaridade e dificuldades ao nível da leitura, sem computador ou telefone para receber informação em tempo real sobre a proximidade do risco, inexistência de viatura própria para abandonar rapidamente o local e retirar os seus haveres etc.)<sup>147</sup>.

Nas palavras de Aragão, as mesmas populações acima referidas possuem menor resiliência, ou seja, com menor capacidade de se recuperarem após a ocorrência do risco. Nisso diferem dos grupos sociais privilegiados que, além de meios de comunicação e transporte, são pessoas que têm uma segunda habitação para se realojarem, ou que possuem seguros e outras fontes de rendimento. Nada disto têm as vítimas de múltiplas formas de exclusão social, como pessoas idosas ou deficientes, ou comunidades isoladas (imigrantes, grupos sociais marginalizados dentre outros)<sup>148</sup>.

Destarte, os “Riscos Irreversíveis” são aqueles que, em se concretizando, consequências permanentes ocorrerão ou, pelo menos, durarão tanto que se poderá considerá-las irreversíveis em escala humana. Neste caso, segundo Donella, a novidade, e relativa complexidade, da ideia de riscos irreversíveis justifica que seja dedicado maior atenção, pois é um aspecto fulcral da caracterização dos riscos, comportando para as gerações futuras, perda de oportunidades de realização. A defesa de certas irreversibilidades justifica-se, portanto, pelo interesse na “manutenção das escolhas potenciais para o presente e para o futuro”. Mas a irreversibilidade significa apenas “a impossibilidade de retornar ao passado”, por isso, “uma irreversibilidade não é, em si mesma, nem boa nem má; ela é neutra”<sup>149</sup>.

As irreversibilidades positivas já existem em normas aprovadas para preservar valores arqueológicos, artísticos, culturais ou paisagísticos, considerados património cultural dos Municípios, dos Estados, de uma Nação, ou até da humanidade. Agora trata-se de reconhecer que a importância de certos valores

---

<sup>147</sup> CUTTER, Susan. **Hazards, vulnerability and environmental justice**. London: Earthscan, 2006, p. 197-225.

<sup>148</sup> ARAGÃO, op.cit., 2008, p. 41-42.

<sup>149</sup> Ibidem, p. 22.

genéticos, biológicos ou ecológicos também justificam a proibição da sua destruição e o estabelecimento de uma irreversibilidade ambiental positiva<sup>150</sup>.

Na análise das irreversibilidades, constatam-se as irreversibilidades negativas e irreversibilidades positivas. As irreversibilidades negativas seriam “evoluções destrutivas irreversíveis”, ou seja, riscos que, em evidência de consumação, se revertam em danos definitivos. O exemplo é a extração de recursos não renováveis até à exaustão ou a exploração de recursos renováveis para além da capacidade de renovação<sup>151</sup>.

Alerte-se que a irreversibilidade, como alerta Sunstein, deve ser corretamente entendida, posto que “não há uma linha a separar claramente a reversibilidade da irreversibilidade. Há um contínuo e não uma dicotomia. A questão não é saber se um efeito pode ser revertido, mas a que custo”<sup>152</sup>.

Se por um lado é possível aceitar a ideia de Sunstein, concordando que a irreversibilidade até pode ser um conceito gradual, por outro lado não se deve deixar de admitir que há um limiar a partir do qual a irreversibilidade se torna incontestável. Por isso, o Princípio da Precaução prescreve que há certos limiares que não podem ser ultrapassados, para que não se concretizem as irreversibilidades ambientais negativas. O contrário de irreversibilidade não é, portanto, a reversibilidade, mas a durabilidade dos recursos bióticos e abióticos e o respeito dos processos e dos ecossistemas, traduzindo-se numa palavra: a sustentabilidade<sup>153</sup>.

Mas isso não significa que a irreversibilidade não seja relevante. Significa que ela não é um elemento autónomo na qualificação do risco. Com base nas consagrações legais do princípio no ordenamento jurídico, basta a incerteza científica para convocar a aplicação do princípio. Esta interpretação é válida pelo

---

<sup>150</sup> McINTYRE, Owen; MOSEDALE, Thomas. The precautionary principle as a norm of customary international Law. In. **Journal of Environmental Law**, v.9, n.2, Oxford, 1997, p. 221-240.

<sup>151</sup> Nem todas as irreversibilidades estão ligadas à conservação da natureza. Outro exemplo é a lei sobre armazenagem de resíduos radioativos na França, que obriga a que eles devam ser guardados de forma a poderem ser recuperados, um dia, quando o progresso dos conhecimentos científicos já os permitam neutralizá-los (ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 22-23).

<sup>152</sup> SUNSTEIN, Cass. **Worst case scenarios**. Cambridge: Harvard University Press, 2007, p. 183.

<sup>153</sup> Por alguma razão, a durabilidade e a sustentabilidade são sinónimos em língua francesa. Mas a irreversibilidade, que consta da definição constitucional e legal em França, e também do Protocolo de 1994 à Convenção de 1979 sobre poluição atmosférica a longa distância com vista à redução das emissões de enxofre, é um elemento omissivo no Direito português (ARAGÃO, op. cit., 2008, p.23).

menos em matérias ambientais. Fomentar processos de tomada de decisão urgente, antes da ocorrência dos danos, é a missão dessa formação de consciência social<sup>154</sup>.

Ainda sobre a irreversibilidade, o Tribunal Regional Federal da 4ª Região já definiu que o Princípio da Precaução objetiva evitar danos irreparáveis ao meio ambiente, aplicado ao perigo abstrato, quando houver perigo de dano grave ou, destaca-se, irreversível, sendo que a falta de uma certeza absoluta não deverá ser utilizada para postergar-se a adoção de medidas eficazes em função do custo para impedir a degradação do meio ambiente, mesmo porque, na maioria das vezes, é inviável a reposição ao status quo anterior<sup>155</sup>.

Em conclusão: os conceitos de gravidade e irreversibilidade (do dano ecológico) têm em comum o fato de serem medidas que afetam a capacidade regenerativa ou mesmo existencial de um bem natural. Porém, enquanto a ameaça de ocorrência de um dano grave constitui um impedimento relativo, o risco de dano irreversível deve ser encarado como um impedimento absoluto de realização (ou continuação) da intervenção<sup>156</sup>.

Assim, cabível dizer que o risco ambiental é, quanto ao objeto, um fenômeno que se reflete sobre a existência ou capacidade regenerativa de um bem natural ou de um conjunto de bens naturais. Já quanto ao modo, o elemento é um fenômeno de ocorrência e/ou intensidade imprevisíveis, tendo por referência os dados da experiência e os conhecimentos técnico-científicos genericamente aceitos<sup>157</sup>.

Por sua vez, quanto à causa, é um fenômeno provocado ou pela intervenção humana na Natureza (de forma instantânea ou sucessiva), ou por ação das forças da própria Natureza. No estado de evolução técnico-científica atual, se torna cada vez mais difícil isolar riscos com causas puramente naturais. O risco natural é aquele que se verifica independentemente do concurso da vontade humana, cujas causas são estritamente advindas de ocorrências naturais, enquanto o risco antrópico se

---

<sup>154</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 75.

<sup>155</sup> BRASIL. Tribunal Regional da 4ª Região. **Apelação Cível nº 2000.71.01.000445-6**. Terceira turma, Relator Carlos Eduardo Thompson Flores Lenz, Julgado em 05/10/2005.

<sup>156</sup> GOMES, op. cit., 2011, p. 145-147.

<sup>157</sup> ROMERO MELCHOR, **Sebastián**. **Evaluación y gestión de los riesgos en el ámbito de la protección de la salud: de la ciencia a la política?** Gaceta jurídica de la Unión Europea y de la competencia. 2002. Disponível em: <<http://www.dgsi.pt/bpgr/bpgr.nsf/Por+Data?OpenView>>. Acesso em: 18 out, 2016, p.109.

deve a uma ação ou omissão humana, de forma voluntária ou involuntária, consciente ou inconsciente a respeito do resultado<sup>158</sup>.

Mas atualmente, uma terceira forma é definida por Ochoa Monzó, qual seja, a relativa aos riscos mistos ou induzidos, pelos quais “[...] todos os eventos em que a causa do risco pode ser natural, mas em que a produção ou agravação dos danos se deve, em maior ou menor medida, à ação humana, e vice versa”<sup>159</sup>.

O desmembramento do elemento “risco de danos sérios ou irreversíveis” está imerso na noção de risco no sentido “lato” (na forma de uma comunicação jurídica que abarca não apenas o Princípio da Precaução, mas também da prevenção, já diferenciados anteriormente). Porém, esta forma pode ser dividida em riscos concretos e abstratos, onde no primeiro a programação normativa desencadeada pela Prevenção recai sobre aqueles riscos ambientais cujo conhecimento científico atual é capaz de determinar relações concretas de causa e consequência<sup>160</sup>.

E aqui recai ao Princípio da Precaução a faceta dos “riscos abstratos”, pressupondo-se assim a identificação dos efeitos potencialmente perigosos decorrentes de um fenômeno, produto ou processo, por meio da gestão constitucional dos riscos ambientais, decorrentes da própria aplicação da baliza precaucional (que será explicada mais adiante), de modo a identificar e avaliar cientificamente riscos que, devido a insuficiência dos dados, não podem ser determinados com plena segurança<sup>161</sup>. Por isso, o segundo elemento que identifica o Princípio da Precaução é a plena existência dessa incerteza.

### 3.4.2 A detecção de incerteza científica

A incerteza científica provém, conforme Carvalho, da chamada “ecocomplexidade”, caracterizada como uma forma de complexidade potencializada por dizer respeito a relações mantidas entre um sistema que opera em uma unidade

---

<sup>158</sup> OCHOA MONZÓ, Josep. **El régimen jurídico de los riesgos mayores. La protección civil**. Madrid: McGraw-Hill, 1995. Disponível em: <<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/3778/1/Ochoa%20Monzó,%20Josep.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2016, p. 53.

<sup>159</sup> Ibidem, p. 56-57.

<sup>160</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 76-77.

<sup>161</sup> ANTUNES, op. cit., 2005, p.35-37.

de referência (no caso da sociedade, a comunicação) e um ambiente que tem outra unidade operacional (como no caso do ambiente orgânico, que tem como unidade reprodutiva a vida)<sup>162</sup>.

O incerto, nas palavras de Paulo Affonso Leme Machado, não é algo que necessariamente inexistente. Pode ser uma hipótese, algo que não foi ainda verificado ou constatado, e nem por isso o incerto pode ser descartado, pois o fato de o incerto não ser conhecido ou não ser entendido justamente é o que aconselha a ser avaliado ou pesquisado. A certeza equivale à ausência de dúvida e/ou imprecisão, e esse estado objetiva causar maior segurança (ao oposto da incerteza, que gera insegurança)<sup>163</sup>.

A informação incerta é um dos motivos de apelar-se para a aplicação do Princípio da Precaução. Em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido, como preconiza a baliza da Prevenção. Porém, existindo dúvida ou incerteza, também urge se agir prevenindo, e esta é a grande inovação que a precaução traz.

A falta de certeza científica aproxima a ciência e o direito, diante de um risco desconhecido, incerto, sobre o qual paira a sombra da dúvida em virtude da ausência de provas científicas suficientes. A incidência do Princípio da Precaução depende da existência de motivos razoáveis para suspeitar que potenciais perigos de consequências graves ou irreversíveis para o ambiente ou a saúde humana, embora os dados científicos disponíveis no momento não permitam uma avaliação detalhada e conclusiva<sup>164</sup>.

Isto significa, segundo Rodrigues e Arantes, que o princípio não se insere na análise do risco, mas sim na gestão do risco, enquanto exercício que assume os resultados técnico-empíricos fornecidos pela análise e demarca o universo dos riscos intoleráveis desde a perspectiva da valoração social, traçando as estratégias de abordagem e estabelecendo as providências a serem tomadas (ignorar, permitir ou proibir). Nestes termos, se a primeira etapa constatar a ameaça de danos sérios ou irreversíveis e a ausência de absoluta certeza científica, o Princípio da Precaução

---

<sup>162</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 74-75.

<sup>163</sup> MACHADO, op. cit., 2013, p. 111-112.

<sup>164</sup> AYALA, Patryck de Araújo. **Devido processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011, p. 126.

deve ser convocado para informar o processo de tomada de decisões no seio da administração do risco<sup>165</sup>.

Segundo o item 5.1.3 da Comunicação da Comissão relativa ao Princípio da Precaução, na incerteza científica as “relações de causa-efeito são pressentidas, mas não demonstradas”. O item dispõe que o princípio “abrange circunstâncias específicas em que os resultados científicos sejam insuficientes, inconclusivos ou incertos, mas haja indicações, na sequência de uma avaliação científica objetiva preliminar”, quando existirem “motivos razoáveis para suspeitar que os efeitos potencialmente perigosos para o ambiente, a saúde das pessoas e dos animais ou a proteção vegetal podem ser incompatíveis com o elevado nível de proteção escolhido”<sup>166</sup>.

Quando houver dúvidas e falta de pesquisas científicas que realmente assegure a segurança do meio ambiente, da população e das gerações futuras o Princípio da Precaução deve ser invocado, como ensina Alexandre Kiss, aduzindo que

[...] que a total certeza científica não deve ser exigida antes de se adotar uma medida corretiva, devendo ser aplicado naqueles casos em que qualquer atividade possa resultar em danos duradouros ou irreversíveis ao meio ambiente, assim como naqueles casos em que o benefício derivado da atividade é completamente desproporcional ao impacto negativo que essa atividade pode causar no meio ambiente. Nesses casos, é necessário um cuidado especial a fim de preservar o ambiente para o futuro. [...] Uma das principais características do princípio da precaução também é que, naqueles casos em que há uma incerteza científica, a obrigação real de tomar decisões passa dos cientistas para os políticos, para aqueles cuja tarefa é governar<sup>167</sup>.

Como exemplos do direito comunitário a respeito da invocação do Princípio da Precaução diante de incerteza científica, cite-se primeiro a Resolução da

---

<sup>165</sup> RODRIGUES, Melissa Cachoni; ARANTES, Olivia Marcia Nagy. **Direito ambiental e biotecnologia**. Uma abordagem sobre os transgênicos sociais. Curitiba: Juruá, 2004, p.20-30.

<sup>166</sup> COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Comunicação da comissão europeia sobre o recurso ao princípio da precaução**. Bruxelas, 02 de fevereiro 2002. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/dgs/health\\_consumer/library/press/press38\\_pt.html](http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/press/press38_pt.html)>. Acesso em: 19 out. 2016.

<sup>167</sup> KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In: VARELLA; PLATIAU, op. cit., 2004, p.11.



Assembleia Geral das Nações Unidas nº 44/225, de 22 de dezembro de 1989, sobre pesca de arrasto de larga escala em mar aberto, e seu impacto sobre os recursos marinhos vivos. A Resolução requer a todos aqueles envolvidos na pesca de arrasto de larga escala em mar aberto que cooperem para o aumento da coleta e compartilhamento de dados científicos estatisticamente relevantes. Ela ainda recomenda medidas para eliminar a prática de atos sem fundamentos científicos<sup>168</sup>.

Esta Resolução reflete o Princípio da Precaução porque restringe uma atividade ainda que sem dados científicos concretos sobre o impacto ambiental da atividade em questão. Além disso, ela obriga a intensificação das atividades de pesquisa a serem empreendidas e a respectiva cooperação entre os Estados interessados. Este último aspecto representa uma consequência lógica que flui do Princípio da Precaução<sup>169</sup>.

Da mesma forma, a Convenção sobre Conservação e Gestão dos Recursos de Bering, de 1994, baseia-se no Princípio da Precaução quando determina que os Estados-parte se encontrarão anualmente para decidir níveis de pesca permissíveis e estabelecer quotas. No entanto, a pesca não será permitida, a menos que a biomassa de pesca na bacia das ilhas Aleutas seja determinada para exceder 1,67 milhões de toneladas. Se este limite não for alcançado, os Estados Unidos e a Rússia também suspenderão a pesca em suas próprias zonas econômicas exclusivas<sup>170</sup>.

A interpretação do Princípio da Precaução, como uma exigência de ação antes que a possibilidade de danos ambientais possa ser cientificamente estabelecida, levanta pelo menos duas questões, a saber, qual situação ou conjunto de fatos desencadeia o uso da baliza, e se a restrição de uma atividade, com base na mesma, garante que haverá posterior revisão de tal decisão<sup>171</sup>.

---

<sup>168</sup> TAHINDRO, André. **Conservation and management of transboundary fish stocks**: Comments in light of the adoption of the 1995 agreement for the conservation and management of straddling fish stocks and highly migratory fish stocks. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00908329709546094>>. Acesso em: 19 out.2016,p.14-17.

<sup>169</sup> TAHINDRO, op. cit.

<sup>170</sup> WEDY, Gabriel. Princípio da precaução é consolidado na comunidade global. **Consultor Jurídico**. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2013-out-10/gabriel-wedy-principio-precaucao-posicao-consolidada-comunidade-internacional>>. Acesso em: 19 out. 2016.

<sup>171</sup> WOLFRUM, op. cit., 2004, p. 29.

A incerteza científica, segundo Mota, como elemento do Princípio da Precaução, constantemente é invocada pelas nações para restringir o comércio internacional, especialmente no que diz respeito ao acesso aos recursos genéticos e à sua patente, de modo a legitimar a adoção, pelos Estados, de medidas ambientais de restrição do comércio na incerteza científica e inconsistentes com as regras da Organização Mundial do Comércio (OMC)<sup>172</sup>.

Conforme as tintas de Weiss, a falta de certeza científica “é inerente a todas as atividades ambientais, e o Direito Internacional Ambiental tem que levar isso em consideração”. Os respectivos acordos internacionais tiveram que planejar instrumentos e mecanismos de implementação que tivessem flexibilidade suficiente, a fim de permitir às partes a adaptação a mudanças em nossas habilidades científicas<sup>173</sup>.

Nas palavras de Wedy,

o princípio da precaução foi reconhecido no Direito Comunitário europeu, no caso da “doença da vaca louca”, ao se admitir a legitimidade do embargo francês e alemão à carne da vaca inglesa. No mesmo sentido, a incerteza científica também foi um dos motivos invocados pela Comunidade Europeia no embargo à carne proveniente de bovinos alimentados com hormônios nos Estados Unidos e no Canadá. [...] Certo é, todavia, que não se pode contar com uma estimativa ponderada do senso comum do público, estando este tomado pela emoção e por ondas de histeria a direcionar a atenção para determinados riscos, desconsiderando outros, nem com análises falhas de risco. Neste ponto, reside a importância da constatação de uma real incerteza científica, que justamente é a base mais sólida para uma adoção do princípio da precaução não influenciada pelo clamor público e por emotividades coletivas<sup>174</sup>.

A mera alegação de incerteza científica para a aplicação do Princípio da Precaução, segundo Sunstein, não é suficiente. Deve haver uma incerteza científica razoável e efetiva para que a baliza possa ser aplicada. Nesta linha de raciocínio, pode-se incluir como elemento integrante do Princípio uma “incerteza científica

<sup>172</sup> MOTA, Maurício. Princípio da precaução no Direito Ambiental: uma construção a partir da razoabilidade e da proporcionalidade. **Revista de Direito do Estado**, n.4, out./dez. 2006, p. 245-256.

<sup>173</sup> WEISS, Edith Brown. International environmental law: Contemporary issues and the emergence of a new world order. **Georgetown Law Journal**, n.81, 1993, p. 675-688.

<sup>174</sup> WEDY, Gabriel. Os elementos constitutivos do princípio da precaução e a sua diferenciação com o princípio da prevenção, **Revista de Doutrina da 4ª Região**, Porto Alegre, n.68, out. 2015, p.16-17.

razoável e efetiva”, isso porque a abordagem superficial da incerteza se torna em tese problemática, citando-se como exemplo os casos de câncer de pele produzidos pela ação ionizante do sol que, segundo estudos científicos ocorridos na Inglaterra, são causados em sua maioria por fontes naturais, e não humanas, sendo a exposição solar basicamente a única fonte causadora desse tipo de câncer, como exemplifica Sunstein ao tecer críticas à suposta “benevolência da natureza”<sup>175</sup>.

Entretanto, Wedy cita a doutrina de Gore para trazer a conclusão de que a abordagem de Sunstein é superficial, já que é sabido que a diminuição da camada de ozônio que circunda a Terra é uma das causas efetivas do aumento dos cânceres de pele. E essa diminuição da camada de ozônio é justamente fruto da poluição humana pela emissão de substâncias químicas (CFCs)<sup>176</sup>.

O Princípio da Precaução, assim, baseia-se na ideia de que qualquer incerteza deve ser interpretada com vistas a adoção de determinada medida de salvaguarda. Para irradiar esse princípio, Cretella Neto defende que a mera cogitação da existência de algum risco potencial à saúde ou ao meio ambiente, ainda que não suficientemente confirmado de forma científica, justifica a adoção de medidas que evitem o dano temido<sup>177</sup>.

Ao exigir a adoção de medidas de proteção ambiental, mesmo diante de um cenário de incerteza, é um grande avanço consubstanciado pela baliza, na esteira em que substitui o critério da certeza científica pelo critério da probabilidade, consolidando a ideia de não se poder descuidar ou agir na imprudência frente ao desconhecido ou diante da ausência de conhecimentos científicos. Nas palavras de Paulo Afonso Leme Machado, se deve agir no presente com precaução “para não se ter que chorar e lastimar no futuro. A precaução não só deve estar presente para impedir o prejuízo ambiental, mesmo incerto, que possa resultar das ações ou omissões humanas, como deve atuar para prevenção oportuna desse prejuízo”<sup>178</sup>.

---

<sup>175</sup> SUNSTEIN, Cass. Para além do princípio da precaução. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro: v.259, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/viewFile/8629/7373>>, p. 11-71.

<sup>176</sup> GORE, A. **Uma verdade inconveniente**: O que devemos saber e fazer sobre o aquecimento global. São Paulo: Manole, 2006, p. 17-18.

<sup>177</sup> CRETILLA NETO, José. Direito processual na organização mundial do comércio – OMC. Rio de Janeiro: Forense, 2003, p. 224 apud LOPEZ, Teresa Ancona. **Princípio da precaução e evolução da responsabilidade civil**. São Paulo: Quartier Latin, 2010, p. 100.

<sup>178</sup> MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2001a, p.57.

Se há incerteza, mesmo científica, também há conseqüentemente a presença do elemento psicossocial “ignorância” (a primeira como uma forma da segunda), e o Princípio da Precaução quer vencê-la, com pesquisa, estudo e avaliação dos fatos e métodos. Como esclarece Paulo Affonso Leme Machado, contudo, a ignorância não é justificável pela amplitude dos conhecimentos existentes ou desconhecimento, mas sim o saber, neste caso, é um método para afastar a ocorrência do risco, incitando a prudência, onde o “juiz seria assim levado a mostrar-se mais exigente em presença de riscos somente eventuais, impondo aos profissionais diversas obrigações antes de iniciar uma atividade ou de colocar um produto no mercado”<sup>179</sup>.

A incerteza e a ignorância também podem fazer nutrir o elemento psicossocial “medo”. Para o Princípio da Precaução, esse elemento é presente, posto que, o que já aconteceu, não causa mais medo a ninguém, podendo-se confundir como o escapismo ou sentimento de fuga da responsabilidade ou atitude de não querer refletir ou ponderar<sup>180</sup>.

O medo, aqui, é aquele que se assemelhe à prudência, e não aqueles chamados “imaginários ou fruto da imaginação”. Para Hans Jonas, este medo não se origina de covardia ou fraqueza, mas sim do raciocínio (melhor definição o autor encontra em chama-lo de “profilático”), este condicionado à experiência e à razão, aliado ao temor e à esperança de se evitar o pior<sup>181</sup>.

O medo, segundo Jonas, faz parte da responsabilidade e convida-o a agir, conduzindo a uma criteriosa avaliação acerca dos projetos pretendidos, e fixação de limites imperativos, como regras e normas<sup>182</sup>. Isso abre espaço para a criação da coragem, de modo a se enfrentar situações que podem ser difíceis de serem ultrapassadas, mediante a ponderação de vantagens e desvantagens de uma ação, bem como aflorando, nas palavras de Paulo Affonso Leme Machado, “a capacidade de o ser humano expor-se ao sacrifício para a defesa de valores individuais, sociais e ambientais [...]”. Esse comportamento não se coaduna com a frouxidão e com a covardia. Essa coragem salutar encontra lugar no Princípio da Precaução<sup>183</sup>.

---

<sup>179</sup> MACHADO, op. cit., 2013, p. 112.

<sup>180</sup> Ibidem, p. 112.

<sup>181</sup> JONAS, op. cit., 2006, p. 423.

<sup>182</sup> Ibidem, p. 421.

<sup>183</sup> MACHADO, op. cit., 2013, p. 115.

E a coragem, por sua vez, pode dar luz à ousadia, conciliada com a prudência, não desprezando as experiências passadas, porém, trazendo desenvolvimento, planejamento, levando em conta os perigos incertos e desconhecidos, de modo a assumir arriscar, sem prejudicar ou lesar valores primordiais à uma comunidade, ou ao meio ambiente e seres humanos. Como pondera Machado portanto, “ainda que a ousadia possa mexer com quadros ou situações já assentadas, ela não deve significar um vendaval, tudo derrubando ou tudo ameaçando, pois aí seria um flagelo e não uma ação benfazeja”<sup>184</sup>.

### 3.4.3 A ambiguidade

Destarte, o Princípio da Precaução deve ser aplicado também de forma proporcional, de modo a não impedir avanços científicos que comportem benefícios à humanidade. Motivos religiosos ou sobrenaturais não podem estar por trás da aplicação desse princípio em tempos de reconhecido avanço tecnológico nesse campo. No caso da clonagem humana para fins não reprodutivos, por exemplo, o elemento da incerteza científica é utilizado para fins de impedir o avanço dos estudos nessa área. Esse raciocínio, utilizando o elemento incerteza científica de forma inconsistente, em prejuízo da saúde humana, mediante uma alegação meramente formal e retórica, não pode ser aceito<sup>185</sup>.

Esta ponderação se fez necessária para introduzir o terceiro elemento da baliza, qual seja, a ambiguidade. Como referido no início do presente capítulo, é passiva a existência de diferentes e discrepantes (ambas significativas e legítimas) perspectivas quanto aos resultados da avaliação do risco e da sua interpretação em termos de tolerabilidade ou mesmo aceitabilidade.

A evolução do limiar da aceitabilidade social dos riscos é bem visível, hoje em dia, nas exigências muito maiores de segurança alimentar e de garantia quanto a produtos defeituosos, e na tolerância, muito menor, em relação à aleatoriedade dos cuidados médicos (a chamada álea médica) e os riscos farmacêuticos<sup>186</sup>.

---

<sup>184</sup> Ibidem, p. 115.

<sup>185</sup> WEDY, op. cit., 2015, p. 18-19.

<sup>186</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 43-44.

Uma ponderação da relação entre as vantagens e os inconvenientes, por um lado, e os níveis socialmente adequados de proteção, por outro, se mostra adequada, segundo Catalan, quando há a participação pública, de forma precoce e alargada, ou seja, desde os primeiros estágios do procedimento avaliativo científico, envolvendo todas as partes potencialmente afetadas, ou interessadas<sup>187</sup>.

Para tanto, no âmbito da esfera administrativa, são concedidos aos cidadãos os direitos à informação e à petição, bem como a possibilidade de manifestação em audiências públicas a serem designadas quando num Processo Administrativo Ambiental. Tais situações jurídicas têm como fontes diversos instrumentos de proteção ambiental, e autoriza o participante, no plano processual, a utilizar um vasto número de medidas judiciais visando inicialmente à prevenção de danos ou, se isto não for mais possível, a reparação dos prejuízos causados ao meio ambiente, estimulado pelo próprio artigo 225 da Constituição<sup>188</sup>.

Nesta linha, segundo Garcia, a legitimação social das decisões de gestão dos riscos vem como um acréscimo à legitimação científica que, muitas vezes, cria uma mera “aparência de certeza”, enquanto em outros casos, “os inputs científicos têm a propriedade paradoxal de prometer, pela sua forma quantificada e numérica, objetividade e certeza mas acabam por produzir só maior desacordo quanto à substância”. Mas a importância da percepção social do risco é proporcional à incerteza científica que subsiste sobre uma determinada matéria<sup>189</sup>.

A meio caminho entre as opiniões subjetivas dos cidadãos leigos e as opiniões objetivas dos cientistas, surge no entendimento de Aragão uma nova classe de peritos que vem subverter, de certa forma, as regras da participação, pois com o aumento do poder das associações de ecologistas, houve uma mudança quantitativa e qualitativa no papel dos peritos, agregando tanto a multiplicação do número de “especialistas”, quanto o surgimento de uma nova categoria que, ao invés de primarem pela neutralidade, assumem o comprometimento com uma causa<sup>190</sup>.

---

<sup>187</sup> CATALAN, Marcos Jorge. **Proteção constitucional do meio ambiente e seus mecanismos de tutela**. São Paulo: Método, 2008, p. 75-76.

<sup>188</sup> GRAF, Ana Cláudia Bento. O direito à informação ambiental. In FREITAS, Vladimir Passos de. **Direito ambiental em evolução**. Curitiba: Juruá, 2002, p. 28-29.

<sup>189</sup> GARCIA, op. cit., 2007, p. 402.

<sup>190</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 44.

Neste caso, reconhecendo a importância dos aspectos psicossociais do risco, Sunstein chama a atenção para o fato de o sentimento de insegurança e o pânico coletivo, mesmo quando provocados por um risco inexistente mas que se receia intensamente, como males sociais a evitar. Por isso, ele chega a perguntar sobre, no caso de um risco não ser socialmente aceitável, mesmo quando as probabilidades de ocorrência do dano são baixas e as vantagens elevadas, se justificará a “compra da segurança regulatória”<sup>191</sup>.

Neste caso, Bammer vai questionar: devem os governantes tomar medidas legislativas ou administrativas voltadas a tão-somente pacificar a população, criando uma reconfortante “ilusão de controle”<sup>192</sup>? A resposta, segundo Aragão, depende do grau de alarme social gerado em torno de um “não-risco”, mas mesmo nestes casos, os poderes públicos devem fazer alguma coisa, como promover a informação ambiental, a educação sobre prevenção de riscos, e o financiamento da investigação científica<sup>193</sup>.

A tolerância social ao risco não depende apenas de fatores objetivos e quantificados, ou aos danos (como a probabilidade, a magnitude ou a reversibilidade), mas de outros meios qualitativos<sup>194</sup>, como por exemplo, alguns identificados por Sunstein, onde o autor descreve o sentimento social perante uma tragédia de grandes proporções: “uma morte é uma tragédia. Um milhão de mortes é estatística”<sup>195</sup>. Mas, a avaliação da aceitabilidade social dos riscos depende também de ponderações subjetivas, as quais podem ser motivadas por preconceitos, atitudes mais egoístas ou mais altruístas<sup>196</sup>.

---

<sup>191</sup> Dando o exemplo dos seguros de assistência em viagem, Sunstein demonstra o importante efeito de criação de bem-estar. Antes de uma viagem é normal ficar ansioso e receoso de que o carro possa avariar. Mas se tiver um número de telefone para onde ligar a pedir ajuda (mesmo que na prática não ligue), isso é reconfortante. Por isso, ao subscrever um seguro de assistência em viagem estou a “comprar protecção contra os meus próprios receios”, o que pode não fazer sentido em termos económicos, mas em termos de bem-estar faz todo o sentido (SUNSTEIN, op. cit., 2007, p. 141).

<sup>192</sup> BAMMER, Gabriele; SMITHSON, Michael. **Uncertainty and risk. Multidisciplinary perspectives**. London: Earthscan, 2008, p. 237.

<sup>193</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 46.

<sup>194</sup> DOVERS, Stephen. Precautionary policy assessment for sustainability. In: FISHER, Elizabeth; JONES, Judith; VON SCHOMBER, René, op. cit., 2008, p. 119.

<sup>195</sup> SUNSTEIN, op. cit., 2007, p. 63-64.

<sup>196</sup> Pior ainda é o fato de muita aceitação social ser devida simplesmente à ignorância dos riscos, ou à desinformação e eventuais compensações que sejam previstas pelos promotores do projeto ou prometidas durante o processo (ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 47).

A consequência da participação é o dever de “tomar em consideração” os resultados da comunidade. Mas este dever não significa que a opinião do público deva prevalecer em todos os casos. Se as sondagens mostrarem que a aceitação ou não aceitação de um risco resultarão num tratamento discriminatório ou incoerente, a percepção social dos riscos não pode prevalecer<sup>197</sup>.

E não pode prevalecer sobretudo quando, na determinação da tolerabilidade dos riscos, as sondagens e as estatísticas muitas vezes trazem surpresas, já que nem sempre riscos elevados dão origem a uma grande intolerância social. Pode acontecer que um risco elevado seja, mesmo assim, socialmente aceitável. E, o que também é frequente, pode acontecer o inverso: o risco ser baixo mas, mesmo assim, ser socialmente inaceitável<sup>198</sup>.

Este é o caso de aterros, incineradoras de resíduos, aeroportos, hospitais etc., cuja existência é socialmente vantajosa, mas cuja localização é liminarmente recusada pelos residentes, em virtude dos incômodos de vizinhança que comportam. Conforme Aragão,

‘No meu quintal, não’ (not in my backyard) é o lema mais frequente das manifestações populares ditas “nimbyistas”, que ocorrem quando os potenciais afectados pensam que, mesmo que a probabilidade de um risco se materializar seja muito baixa (uma probabilidade de um em um milhão, por exemplo), se o risco vier realmente a ocorrer, sabemos quem vai ser afectado: não serão os cientistas que avaliaram o risco, não serão os políticos que decidiram aquela localização, mas sim os trabalhadores (que convivem com ela oito horas por dia), os vizinhos (que passam grande parte da sua vida junto à instalação) e, em última instância, os componentes ambientais que não podem fugir<sup>199</sup>.

Se a avaliação do risco é eminentemente científica, a definição da aceitabilidade do risco, e conseqüentemente do nível adequado de protecção, é uma decisão essencialmente ética e política. Nada mais é do que gerenciar os riscos nas esferas administrativa e judicial, sendo que a primeira consiste na atuação do Poder Público na busca pela regulação do risco ambiental, por meio do Sistema Nacional

---

<sup>197</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 48.

<sup>198</sup> Cass Sunstein dá o exemplo dos índices elevadíssimos de mortes nas estradas, consideradas como um risco socialmente aceitável (SUSTEIN, op. cit., 2007).

<sup>199</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 48.



do Meio Ambiente – SISNAMA, constituído pela Lei Federal nº 6.938/81 e recepcionado pela Constituição de 1988, utilizando-se de mecanismos e instrumentos, como será visto no Estudo Prévio de Impacto Ambiental, e as regulações administrativas (exemplificando, aqui, as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA). A atuação da administração pública envolve uma dinâmica de ação entre a discricionariedade e a legalidade administrativa<sup>200</sup>.

O segundo modelo de avaliação de aceitabilidade decorre da linha jurisdicional, consistindo o papel dos tribunais na gestão dos riscos na regulação quando os remédios administrativos se apresentarem indisponíveis ou inadequados. A legitimação jurisdicional se dá por mecanismos tais como o controle e a revisão judicial dos atos administrativos, e ainda das responsabilidades ambientais (civil e criminal), as medidas de tutela de urgência previstas no Código de Processo Civil, e obrigações de fazer e não-fazer<sup>201</sup>.

O Poder Judiciário faz, então, um filtro a este critério, de modo a analisar as provas técnicas e científicas, bem como as decisões técnicas tomadas em âmbito administrativo, passando a exercer um processo de desconstrução da autoridade do perito, tornando transparente os valores e suposições sociais envolvidas em litígios dependentes de prova científica e tecnológica, assim como produz informações (aos litigantes, à comunidade, ao sistema jurídico e instituições) acerca dos dilemas epistemológicos, sociais e morais que acompanham as mudanças tecnológicas, e também, produz decisões judiciais aptas a dar uma resposta à demanda proposta, sendo ela adequada e sob bases regulares razoáveis<sup>202</sup>. Deste modo, como define Carvalho, “ao mesmo tempo em que o Direito passa a atribuir um papel crucial do ‘expertise’, ele passa a ter que enfrentar a necessidade de controle e de decisão acerca da adequação dessas decisões (técnicas), declarando sua aceitabilidade ou não frente aos valores constitucionais [...]”<sup>203</sup>. A atuação do Poder Judiciário será melhor estudada no tópico específico da aplicação do Princípio da Precaução, no decorrer do capítulo.

---

<sup>200</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 85-88.

<sup>201</sup> Ibidem, p. 89-90.

<sup>202</sup> JASANOFF, Sheila. **Science at the bar: Law, Science and technology in America**. Cambridge: Harvard Press, 1995, p. 20-21.

<sup>203</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 93-94.

O Princípio da Precaução, portanto, não se destina a apenas evitar os riscos que são considerados graves e irreversíveis por uma parte significativa da comunidade científica, mas também os que são sentidos como intoleráveis e injustos pela população (em função da avaliação da percepção social do risco), e ainda os que sejam considerados inaceitáveis pelos poderes políticos (em função da definição do nível de proteção adequado). Para melhor compreensão, cumpre adentrar agora de forma mais específica no tópico que estuda a irradiação concreta dos efeitos da baliza (sua aplicação no plano da validade e eficácia).

### 3.5 CRITÉRIOS DE APLICAÇÃO

#### 3.5.1 Bases da baliza na legislação brasileira

As bases para a aplicação do Princípio da Precaução na legislação brasileira foram estabelecidas com a aprovação da Lei Federal nº 6.938/81 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente), que dispôs entre os seus objetivos: a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, assim como a preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente (art. 4º, I e VI)<sup>204</sup>.

Em termos de ação concreta, foi estabelecida a obrigatoriedade da “avaliação de impactos ambientais” (art. 9º, III). Como leciona Paulo Affonso Leme Machado, é indiscutível a obrigação de prevenir ou evitar a ocorrência do dano ambiental, quando este puder ser detectado antecipadamente. Contudo, expressamente, ainda não havia sido introduzido o Princípio da Precaução no Brasil<sup>205</sup>.

Já anos depois, surge a Resolução nº 001/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, a qual definiu em seu art. 6º, II, que o estudo de impacto ambiental desenvolverá

---

<sup>204</sup> BRASIL. **Lei Federal 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2016.

<sup>205</sup> MACHADO, op. cit., 2013, p. 49.

a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo; temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais<sup>206</sup>.

Mais tarde, a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98) surge estabelecendo que o infrator incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior (reclusão, de um a quatro anos e multa) se deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível (art. 54, § 3º)<sup>207</sup>.

A Lei Federal nº 6.938, por sua vez, introduz no ordenamento jurídico brasileiro, assim, a Avaliação de Impacto Ambiental, compreendendo dois elementos fundamentais: o estudo deve ser prévio e realizado nos casos de obras ou atividades que tenham a potencialidade de causar significativo impacto ambiental.

O Estudo de Impacto Ambiental é um instrumento positivado para a aplicação do Princípio da Precaução, na medida em que possibilita a adoção de critérios estabelecidos visando analisar a viabilidade ambiental de um empreendimento ou atividade, considerando-se os riscos que poderão ser tolerados, e objetiva descrever os impactos ambientais previsíveis em decorrência de referida atividade, apontando a extensão e seus graus de reversibilidade, dando alternativas apropriadas com o intuito de dirimir eventuais impactos negativos sobre o ambiente, ou ainda dando a hipótese de não execução do projeto. A Constituição de 1988, através do Art. 225, §1, IV, adota o estudo como instrumento jurídico de prevenção de dano ambiental, incumbindo ao Poder Público o exigir, na forma da Lei, diante de pretensa instalação

---

<sup>206</sup> BRASIL. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais pra uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Legislação de Direito Administrativo. Legislação de Direito Ambiental e Constituição Federal. São Paulo: Rideel, 2003, p. 1134-1138.

<sup>207</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2016.

de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente<sup>208</sup>.

As informações ambientais devem ser transmitidas pelos causadores (ou potenciais causadores) de poluição e degradação da natureza, e repassadas pelo Poder Público à coletividade, através da participação popular, uma vez que todo cidadão deve ter acesso e participar do processo de tomada de decisões por parte do Estado. Então, é o cidadão, em primeiro lugar, que deve se manifestar se aceita suportar eventual risco que se verifica em determinado empreendimento<sup>209</sup>.

A doutrina de Machado entende que a invocação do Princípio da Precaução está intimamente relacionada ao Estudo Prévio de Impacto Ambiental. A partir do diagnóstico da importância e amplitude de um determinado risco, é possível definir os meios para evitá-lo. O autor também destacar que, ao se adotar o conceito de atividade “potencialmente” causadora de degradação, a legislação brasileira incluiu a obrigatoriedade de se analisar o dano incerto e/ou o dano provável<sup>210</sup>.

A Declaração do Rio de Janeiro de 1992 positivou em seu texto o referido Estudo Prévio de Impacto Ambiental, no Princípio 17, dispondo que

A avaliação do impacto ambiental, como instrumento nacional, será efetuada para as atividades planejadas que possam vir a ter um impacto adverso significativo sobre o meio ambiente e estejam sujeitas à decisão de uma autoridade nacional competente<sup>211</sup>.

O fundamento do Estudo de Impacto Ambiental, dessa forma, é apontar a extensão ou a magnitude do impacto, bem como avaliar o grau de reversibilidade do impacto ou sua irreversibilidade, contemplando a avaliação e gestão dos riscos ambientais, diante da incerteza do dano. Portanto, pode-se afirmar que o instrumento, de caráter público, se traduz como material de execução do Princípio da Precaução. Assim, o prévio diagnóstico do risco de degradação ambiental está

---

<sup>208</sup> BRASIL, **Constituição federal de 1988**. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 18 jun. 2016.

<sup>209</sup> Como alerta Machado, “a prática dos princípios da informação ampla e da participação ininterrupta das pessoas e organizações sociais no processo das decisões dos aparelhos burocráticos é que alicerça e torna possível viabilizar a implementação da prevenção e da precaução para a defesa do ser humano e do meio ambiente”. Ademais, a palavra “potencialmente” abrange tanto o dano incerto quanto o dano improvável (MACHADO, op. cit., 2013, p. 80).

<sup>210</sup> Ibidem, p. 108-115.

<sup>211</sup> UNITED NATIONS, op. cit. Acesso em 24 mai. 2016.

em consonância com a proteção jurídica do meio ambiente, que se encontra voltada à busca do equilíbrio ecológico e do desenvolvimento sustentável<sup>212</sup>.

Para completar, a jurisprudência do Tribunal Regional Federal da 4ª Região entende que, em eventual dispensa do Estudo de Impacto Ambiental pelo órgão público, ocorre conseqüentemente a violação do artigo 225, § 1º, IV da Constituição<sup>213</sup>.

### 3.5.2 O Princípio da Precaução como orientação para a gestão dos riscos ambientais

O Princípio da Precaução vai ser invocado perante um sistema de gerenciamento dos riscos ambientais, diante de instrumentos de avaliação ambiental abrangente e de caráter simultaneamente jurídico e científico<sup>214</sup>. Este sistema tem como escopo “filtrar seletivamente” os riscos ambientais, ou seja, de forma avaliá-los e gerí-los, por meio das organizações Administração Pública e Poder Judiciário, onde um processo de formação de comunicação vai fomentar um processo de “racionalização das incertezas”<sup>215</sup>.

Neste caso, a gestão dos riscos consiste em decisões que possam estabelecer os níveis de aceitação destes, de forma a impor medidas capazes de mitigar ou evitar riscos ambientais provenientes de um fenômeno, ato ou atividade. Se potencializa, assim, a responsabilidade civil como instrumento não apenas visando a reparação de danos, mas também de investigação (perícias ambientais) e avaliação (integração entre os conhecimentos científicos e o direito, formando uma “ciência da probabilidade dos riscos ambientais e sua tolerabilidade”<sup>216</sup>. A gestão dos riscos decorrerá, desta forma, das medidas de prevenção a serem impostas ao

<sup>212</sup> COLOMBO, Silvana Brendler. **Políticas públicas e aplicação do princípio da precaução**. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/26893-26895-1-PB.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

<sup>213</sup> BRASIL. Tribunal Regional da 4ª Região. **Apelação Cível nº 2000.71.01.000445-6**. Terceira turma, Relator Carlos Eduardo Thompson Flores Lenz, Julgado em 05/10/2005.

<sup>214</sup> CANOTILHO, José Joaquim Gomes de. Estado constitucional ecológico e democracia sustentada. **Revista CEDOUA**, ano IV, n.8, 2001, p. 12.

<sup>215</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 84.

<sup>216</sup> LOUREIRO, João. Da sociedade técnica de massas à sociedade de risco: prevenção, precaução e tecnociência. Algumas questões juspublicistas. In **Studia Iuridica**, nº 61: Estudos em homenagem ao prof. doutor Rogério Soares. Coimbra, 2001, p. 860-865.

agente com o escopo de evitar a ocorrência de danos ambientais, não só no presente mas também no futuro<sup>217</sup>.

Para entender de que forma se procede a gestão dos riscos com base no Princípio da Precaução, primeiramente importante classificar com base na Teoria do Risco Abstrato para a responsabilidade civil.

Explique-se. Haveria configuração de ilícito ambiental sempre que um agente, por meio de uma conduta, colocasse o equilíbrio ambiental em risco global, transtemporal e invisível. Não se pode admitir o dano como pressuposto nesses casos, pois pode não haver solução para o desequilíbrio. A ação do Direito deve incidir imediatamente sobre a atividade indesejada. Nessa linha de raciocínio, só há que de falar em dano numa circunstância: quando o risco de irreparabilidade decorrer de expansão de danos já existentes.

Mas, segundo Carvalho, a Teoria do Risco abstrato permite a tomada de decisão antes da concretização dos danos, baseado na superação da distinção risco/segurança, para a distinção risco/perigo, e probabilidade/improbabilidade. Neste diapasão, tem-se a superação de uma modernidade construída encima de certezas, segurança e previsibilidade, para uma nova racionalidade, onde a imprevisibilidade das consequências e precariedades das bases de informação ambientais que permeiam as decisões em matéria ambiental “alocam o direito em um paradigma do risco”<sup>218</sup>.

As medidas de gestão do risco ambiental decorrerá das medidas preventivas impostas ao agente, de modo a evitar o dano ambiental futuro. Sobre este ponto, cabível classificar os danos ambientais futuros em duas espécies: a) danos ambientais futuros propriamente ditos, onde não há nenhum dano concretizado, mas apenas possibilidades; e b) consequências futuras de danos atuais, que consistem no agravamento de situações, culminando em irreparabilidade<sup>219</sup>.

A responsabilidade civil é instrumento eficaz para trabalhar essas questões devido à complexidade inerente aos sistemas ecológicos. A sociedade pós-industrial

---

<sup>217</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 200.

<sup>218</sup> Ibidem, p. 201.

<sup>219</sup> PASCHOAL, Sandra Regina Remondi Introcaso; Vieira Junior, Fernando Amorelli. Teoria do risco abstrato como instrumento eficaz para garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado. **Âmbito Jurídico**. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=7344](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=7344)>. Acesso em: 21 out. 2016.

produz riscos através de intrincadas cadeias causalíssimas. Tendo isso em conta, devem-se empregar equipes transdisciplinares para averiguar a responsabilidade. Carvalho propõe três etapas a serem seguidas para o processamento desses riscos: investigação, avaliação e gestão<sup>220</sup>.

Durante a investigação, serão colhidas informações fáticas sobre o caso em questão, devendo ser empregados conhecimentos de várias vertentes do conhecimento para tanto, e de posse desses dados, parte-se para a avaliação. O que foi colhido deverá ser submetido a análises buscando estimativas, bem como maneiras de evitá-lo.

Sobre a análise, considere-se cinco elementos. O primeiro deles diz respeito à magnitude, ou a intensidade do risco (proveniente da instalação, da atividade ou do fenômeno natural) e a profundidade do afeto dos valores protegidos. Não existem escalas científicas para medição da intensidade de todos os riscos mas, por exemplo, a magnitude dos impactos sonoros mede-se em decibéis, a magnitude da poluição atmosférica mede-se em nanogramas ou ppm (partes por milhão), a poluição por radioatividade mede-se em bequerels, etc. No caso de riscos associados a fenômenos naturais, existem escalas internacionalmente aceitas (de Richter e Mercali para sismos, Fugita para tornados, Saffir-Simpson para furacões, etc.)<sup>221</sup>.

A doutrina de Carvalho une a análise da irreversibilidade dos riscos com a magnitude, defendendo a detenção, como grau máximo, de um estado irreversível, porque o passado não pode ser alterado ou mesmo objeto de reversão. Para a regulação dos riscos, o sentido a ser atribuído à irreversibilidade diz respeito, num primeiro momento, às irreversibilidades negativas, como objeto de referência ao Princípio da Precaução. Em segundo lugar, o aspecto motivacional, uma vez que refere-se à disposição de arcar com o “valor” (temporal ou financeiro) em associação às medidas precaucionais visando resguardar maior flexibilidade quanto as

---

<sup>220</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 85-88 e 187-200.

<sup>221</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 30.

“decisões possíveis” diante de um futuro incerto. Em terceira linha, conclui que a irreversibilidade opera como “como uma espécie de amplificador da magnitude”<sup>222</sup>.

O que varia na análise da magnitude é a sua tolerabilidade. Explicando, uma área geográfica pode ser, ao mesmo tempo, área de preservação permanente – APP ou reserva legal, macrorregião especialmente protegida (conforme artigo 225, §4º da Constituição) e unidade de conservação. Cada uma destas camadas de proteção exercerão maior sensibilização do Judiciário à proteção ambiental, diminuindo sua tolerância aos riscos produzidos<sup>223</sup>. Veja-se, como exemplo, a decisão extraída do AI nº 2003.04.01.036955-8/SC, extraído do Tribunal Regional Federal da 4ª Região, que demonstra na prática algumas camadas dessas proteções, como as zonas costeiras, os manguezais etc<sup>224</sup>.

Outro elemento de análise pode ser caracterizado como probabilidade do risco. Este pode ser avaliado quantitativa ou qualitativamente. A primeira forma exprime-se em números, através de porcentagens; a segunda através de critérios de razoabilidade, em função da capacidade de antevisão do “homem médio” ou do “bom pai de família”<sup>225</sup>. A quantificação das probabilidades tem o escopo de legitimar mais fortemente os órgãos que devem tomar decisões juridicamente vinculativas em situações de incerteza, desresponsabilizando aquele que vai decidir, bem como delegando aos cientistas e peritos a responsabilidade principal do estabelecimento de nexos de causalidade<sup>226</sup>.

Na falta de certezas absolutas, o Direito tem que bastar-se com certezas probabilísticas, as quais não deixam de ser também certezas científicas. Tal teoria já é desenvolvida no cenário brasileiro, como por exemplo, quando o legislador positivou na Lei Federal nº 12.608/2012, a Lei de Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, no artigo 1º §2º, que “A incerteza quanto ao risco de desastre não

---

<sup>222</sup> Assim, sendo incomensuráveis os danos ambientais, a irreversibilidade tem relação direta com a adoção de medidas preventivas, fluindo como um fator de estímulo mesmo diante de uma probabilidade baixa, ou quando os dados desta são desconhecidos na atualidade (CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 221-222).

<sup>223</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 224.

<sup>224</sup> BRASIL. Tribunal Regional da 4ª Região. **Agravo de Instrumento nº 2003.04.01.036955-8**. Quarta Turma. Relatora Marga Inge Barth Tessler. Julgado em 03/10/2007.

<sup>225</sup> O’RIORDAN, Timothy; CAMERON, James. **Interpreting the precautionary principle**. London: Earthscan, 1994, p. 64.

<sup>226</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 30.



constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco”<sup>227</sup>.

O terceiro elemento de ponderação trata da importância da duração, a qual resulta riscos temporários e riscos permanentes. Lógico seria que o dano durasse enquanto durar a fonte do risco. Assim, os riscos temporários gerariam danos temporários, e os riscos permanentes deveriam gerar danos permanentes. Mas nem sempre é assim. Na realidade, um risco temporário, de grande intensidade e extensão, pode gerar danos permanentes. Por exemplo, a extinção de uma espécie endêmica após uma mega-explosão, mesmo que não seguida de incêndio e nem de emissão de radiação, pode ser suficiente para matar todos os indivíduos da espécie numa área considerável<sup>228</sup>.

Já os riscos permanentes podem gerar danos apenas temporários. Por exemplo, pondere-se uma construção sobre uma determinada espécie de aves. Num primeiro tempo, a presença da construção afeta a espécie, alterando e reduzindo a sua área de dispersão natural. Mas, após o período inicial de habituação e adaptação, as espécies retornam e retomam o padrão de dispersão anterior, como se o obstáculo não existisse, ou até utilizando-o como espaço complementar de habitat. Este fenômeno verifica-se com as cegonhas nos postes de eletricidade<sup>229</sup>.

Já a frequência revela a repetição do risco ao longo do tempo. Se, por um lado, a frequência é um critério de gravidade (quanto mais frequente, mais grave), por outro lado, ela permite aprender com a experiência, dissipando dúvidas e incertezas científicas. Deste modo, a ocorrência, muito pouco frequente, de um determinado risco, é um indicador de que pode haver necessidade de se recorrer ao Princípio da Precaução. Pelo contrário, um risco com frequência elevada que já tenha ocorrido algumas vezes, torna-se altamente previsível nos seus contornos, pelo que o recurso ao Princípio se considera desnecessário e ilegítimo, configurando no Princípio da Prevenção, portanto, como já visto em tópico anterior<sup>230</sup>.

Não obstante, a natureza transfronteiriça é outra característica dos critérios de análise do risco, que resulta pura e simplesmente do reconhecimento da

---

<sup>227</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 15 jun.2016.

<sup>228</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 31.

<sup>229</sup> SENDIM, Cunhal. **Responsabilidade civil por danos ecológicos**. Da reparação do dano através de restauração natural. Coimbra: Coimbra Editora, 1998, p. 153.

<sup>230</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 32.

responsabilidade do Estado pelas atividades desenvolvidas no seu território. Independentemente da extensão, da magnitude, da complexidade, da probabilidade, da duração ou da frequência, o risco de afetar valores situados no território de outro Estado é um elemento de reforço da justificação do Princípio da Precaução.

Sobre as fronteiras do risco, importante citar como normas a Declaração Sobre o Ambiente Humano, resultado do Rio 10+, onde em seu Princípio 20 ficou enfatizada a necessidade do livre intercâmbio de experiências científicas e do mútuo auxílio tecnológico e financeiro entre países, a fim de facilitar a solução dos problemas ambientais<sup>231</sup>, ou também o Princípio 2 da Declaração do Rio, segundo o qual

os Estados, de conformidade com a Carta das Nações Unidas e com os princípios de Direito Internacional, têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos segundo suas próprias políticas de meio ambiente e desenvolvimento, e a responsabilidade de assegurar que atividades sob sua jurisdição ou controle não causem danos ao meio ambiente de outros Estados ou de área além dos limites da jurisdição nacional<sup>232</sup>.

Outra forma analítica extrai-se do Direito Internacional, onde a análise dos impactantes regulatórios, que, na União Europeia foi introduzido em 2002 (tendo sido atualizado em 2009 com a adoção das Linhas Orientadoras da Comissão Europeia Relativas à Avaliação de Impactos), permite uma avaliação na forma de um “conjunto de etapas lógicas a seguir aquando da preparação de propostas legislativas”, sendo um processo que conduz à junção de informações sobre as vantagens e os inconvenientes das opções políticas possíveis, através de um exame dos seus potenciais. A OCDE tem igualmente dedicado grande atenção nos últimos anos à análise dos impactos regulatórios<sup>233</sup>.

Estes impactantes são analisados em três categorias: as incidências econômicas, as sociais e as ambientais.

<sup>231</sup> WIKIPEDIA. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio%2B10>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

<sup>232</sup> DECLARAÇÃO do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento . Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

<sup>233</sup> LÖFSTEDT, Ragnar. The Swing of the regulatory pendulum in Europe: From precautionary principle to (regulatory) impact analysis. In: **The journal of risk and uncertainty**, n.28:3, 2004, p.237-260.

Quanto às incidências econômicas, verificam-se questões como o funcionamento do mercado interior e as relações internacionais, assim como a concorrência, os encargos administrativos suportados pelas empresas e a competitividade, bem como a inovação e investigação, os consumidores e economias domésticas<sup>234</sup>.

Os impactantes sociais, na União Europeia cuidam do emprego e o mercado de trabalho, da não discriminação, da inclusão social e da proteção de grupos particulares, da equidade no tratamento e da igualdade de oportunidades, somando-se à avaliação da segurança social, da saúde pública etc<sup>235</sup>.

Quanto às incidências ambientais, estas dizem respeito sobretudo ao clima, ao transporte e consumo de energia, à qualidade do ar, à biodiversidade, à flora, fauna e paisagem, à qualidade da água, à qualidade dos solos e recursos geológicos, aos recursos renováveis, à produção e reciclagem de resíduos, à amplitude dos riscos ambientais e bem-estar dos animais, dentre outros.

Destarte, vistos os elementos de análise do risco, cumpre ingressar na temática da própria gestão onde, quando se tem um conhecimento mais amplo do risco, vai se determinar um caminho a ser tomado<sup>236</sup>. Sopesado o risco e seus elementos (não necessariamente ausência de risco), se determinará se a atividade pode ser exercida, ou se ainda serão feitas restrições a alguns aspectos da conduta do agente. Ela, a gestão do risco após a análise, é quem vai declarar ou não a ilicitude do risco. Como destaca Carvalho:

Tendo em vista o fato de que todo desenvolvimento humano gera riscos, nem todos os riscos devem ser considerados ilícitos ambientais, devendo haver um sopesamento de sua probabilidade, irreversibilidade e grau de tolerabilidade (gravidade das possíveis lesões) destes à qualidade ambiental. Por essa razão, o direito deve lidar com os riscos ambientais atribuindo-lhes um sentido de licitude ou de ilicitude, avaliando os elementos mencionados para a

---

<sup>234</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 39-40.

<sup>235</sup> GUIDANCE for assessing social impacts within the commission impact assessment system. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/smartregulation/impact/key\\_docs/docs/guidance\\_for\\_assessing\\_social\\_impact\\_s.pdf](http://ec.europa.eu/smartregulation/impact/key_docs/docs/guidance_for_assessing_social_impact_s.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2016.

<sup>236</sup> LOUREIRO, op. cit., 2001, p. 860-863.

constatação da violação ou não do “dever de preventividade objetiva”<sup>237</sup>.

Neste passo, continuar a “filtragem dos riscos ambientais” se dará pela administração pública e o Poder Judiciário. Sobre a primeira organização, esta possui grande relevância na medida que se apresentam como esferas de decisão mais sensíveis às questões multidisciplinares, ou seja, por meio de seus órgãos ambientais componentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, atuam na “linha de frente da regulação do risco ambiental”<sup>238</sup>.

A forma desse “atuar” (especificamente no Princípio da Precaução) ocorre por meio de mecanismos e instrumentos como, por exemplo, o exercício do Poder de Polícia administrativa, elaboração de Termos de Compromisso Ambiental – TAC, e mesmo a própria gestão do processo administrativo desencadeado pelo Estudo Prévio de Impacto Ambiental, já explicado anteriormente<sup>239</sup>.

Essa atribuição da Administração Pública, conforme a doutrina de Richard Stewart, se dá pela sua maior capacidade de centralização e especialização, quando comparada aos poderes legislativos e judiciários, pois ela detém as chamadas regulações administrativas, como norte ao próprio poder de polícia, com especialidade técnica destas normatizações, e tratando-se de um meio dinâmico de regulação. Ademais, esta forma é capaz de estabelecer um efetivo e imediato tratamento igualitário (pois a esfera é mais preventiva e difusa, atuando a partir da prática de seus atos e emissão de regulamentos administrativos). E, também, o autor defende ser menos oneroso a especialização às esferas administrativas, em comparativo para com o Judiciário, posto uma maior diversidade de conhecimentos integrados<sup>240</sup>.

---

<sup>237</sup> CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**: a responsabilização civil pelo risco ambiental. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008, p. 154.

<sup>238</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 86-87.

<sup>239</sup> CANOTILHO, José Joaquim Gomes (coord.). **Introdução ao meio ambiente**. Lisboa: Universidade Aberta, 1998, p. 140-142.

<sup>240</sup> STEWART, Richard. The role of the courts in risk management. In PERCIVAL, Robert; ALEVIZATOS, Dorothy. **Law and environment**: a multidisciplinary reader. Philadelphia: University Press, 1997. Disponível em:

<[https://books.google.com.br/books?id=ix3D\\_qlliMwC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=PERCIVAL,+Robert+ALEVIZATOS,+Dorothy,+Law+and+environment:+a+multidisciplinary+reader&source](https://books.google.com.br/books?id=ix3D_qlliMwC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=PERCIVAL,+Robert+ALEVIZATOS,+Dorothy,+Law+and+environment:+a+multidisciplinary+reader&source)>. Acesso em: 20 out. 2016, p. 30.

Na atuação administrativa, a gestão dos riscos ambientais se dá pelo acréscimo da complexidade dos processos decisórios em razão da orientação constitucional de defender-se as presentes e futuras gerações e pelo fato de que os riscos terem de contar com a inserção e ajuda das informações provenientes da ciência e da técnica (acobertadas pela incerteza e dúvidas científicas), o que resulta numa “expansão do poder discricionário das entidades administrativas”, porém limitada pela “juridicidade” (legalidade, princípios de direito, jurisprudência etc.)<sup>241</sup>.

Por sua vez, o papel dos tribunais na gestão dos riscos ambientais vem a adquirir importância quando os remédios da administração pública não estão disponíveis ou mesmo são inadequados. Neste caso, se dá pelos mecanismos de controle e revisão judicial dos atos administrativos, das responsabilidades ambientais, análise pela concessão de medidas liminares urgentes, imposição de medidas preventivas (obrigações de fazer e não fazer do artigo 3º da Lei nº 7.347/85) etc<sup>242</sup>.

Nas palavras de Carvalho, a revisão judicial das decisões administrativas se darão “sempre que houver a demonstração de que as atividades autorizadas pelo órgão produzam riscos intoleráveis ou que as medidas preventivas por este impostas não sejam suficientes [...]”. Neste caso, o Judiciário “poderá impor a revogação destas autorizações ou o acréscimo de medidas preventivas”, mediante entretanto, prévia avaliação da (in)toabilidade do risco, e uma vez declarados intoleráveis (ilícitos), “passam a ser denominados de danos ambientais futuros”<sup>243</sup>.

Esta nova função jurisdicional (gestão dos riscos), depende de provocação do órgão judicial (por meio de ações judiciais), bem como está diretamente ligado à capacidade deste em analisar as provas técnicas e científicas (mesmo as tomadas em âmbito administrativo). A jurisdição passará a ter atribuição de desconstruir da autoridade do “expert”, tornando transparente os valores, preconceitos e suposições sociais envolvidas em litígios que englobem prova científica e tecnológica, assim como capacitar a produção de informações (aos litigantes, comunidade, sistema jurídico, instituições governamentais e não-governamentais) sobre os dilemas

---

<sup>241</sup> JASANOFF, op. cit., 1995, p. 72.

<sup>242</sup> STEIGLEDER, op. cit., 2011, p 164-165.

<sup>243</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 91.

epistemológicos sociais e morais que as acompanham. Além disso, darão uma resposta à demanda proposta, adequada, temporal e razoável<sup>244</sup>.

As descobertas científicas sobre a avaliação dos riscos ambientais devem servir de base para as decisões judiciais, sendo que o direito realizará um constante processo de “desconstrução dos elementos científicos” dos expertos, acerca dos riscos ambientais e à saúde humana, e democratiza o conhecimento dos efeitos secundários das decisões de risco (em caso de, por exemplo, ameaça a interesses intra e intergeracionais)<sup>245</sup>.

Cumprе ressaltar que, em definindo o Princípio da Precaução como um princípio de “justiça”, está se falando que ela resulta do reconhecimento de um fato: os riscos não afetam igualmente as populações e nem os territórios. A uma, porque são as pessoas e comunidades mais vulneráveis que sofrem de forma mais intensa com os riscos; a duas, em razão de que os riscos (ao contrário das vantagens) se fazem sentir no futuro. O Princípio da Precaução é, conforme Aragão, uma via para a realização da justiça, tanto numa perspectiva espacial, quando num contexto temporal, ou, por outras palavras, é um princípio de justiça inter e intrageracional<sup>246</sup>.

De início, a primeira dimensão do Princípio da Precaução, a justiça intergeracional, está fadada ao fato de que muitos dos riscos, que impõem a aplicação do princípio da precaução, são riscos retardados, cujos danos se manifestam através de um padrão de crescimento exponencial. Pode ser um futuro mais ou menos longínquo, mas será, em regra, um momento bastante posterior ao momento da tomada de decisão. Portanto, a baliza deve proteger sobretudo as gerações futuras, impotentes perante as consequências das decisões e das ações das gerações atuais. Estes são os contornos principais da dimensão temporal do Princípio da Precaução<sup>247</sup>.

Já na visão de justiça intrageracional, o Princípio da Precaução é uma ferramenta fundamental em virtude da injustiça social e territorial dos riscos, no

---

<sup>244</sup> JASANOFF, op. cit., 1995, p. 19-22.

<sup>245</sup> CANOTILHO, José Joaquim Gomes. Direito constitucional e teoria da constituição apud CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 93.

<sup>246</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 41.

<sup>247</sup> Ost fala de uma responsabilidade “menos no sentido de imputabilidade de uma falta eventualmente cometida num dado momento do passado, do que no sentido de uma missão assumida para o futuro (OST, François. Ecología y derechos del hombre. *Humana Iura*, n.6, 1996, p.208).

sentido de que o dano excepcional, que resulta de uma catástrofe, causa uma ruptura na igualdade dos cidadãos. E é um fato que são as populações social, econômica e geograficamente mais vulneráveis as mais afetadas, tanto em termos absolutos como em termos relativos, pelos riscos. Por isso, um aspecto importante da ponderação de vantagens e inconvenientes é a consideração da vulnerabilidade das comunidades humanas afetadas. A vulnerabilidade, logo, é uma forma de fragilidade social, econômica, cultural e geográfica, que expõe mais gravemente aos riscos certos indivíduos e certas comunidades<sup>248</sup>.

### **3.5.3 A prova científica (aproximação do direito e da ciência) e o “grau de prova” preventivo e precaucional**

As constantes divergências que atingem o Judiciário, sob a perspectiva da incerteza científica, aumentam a complexidade da prestação jurisdicional na análise da magnitude dos riscos, na determinação de métodos de análise, na credibilidade de certas informações etc. A doutrina de Jasanoff e Nelkin chamará de “hipercomplexidade da regulação jurisdicional dos riscos ambientais”, dificultando a tarefa do Poder Judiciário em analisar e decidir a partir de melhores informações científicas, ou cientificamente ancoradas<sup>249</sup>. A intolerabilidade dos riscos, portanto, depende de uma vasta análise de circunstâncias de cada caso individual, com a verificação de todas as características que permeiam os riscos (como as anteriormente exploradas), dependendo não somente de uma sensibilidade do Judiciário, mas do enfrentamento da necessidade de controle de decisão acerca da adequação dessas tomadas de decisões (técnicas), que lhe permita declarar sua (in)aceitabilidade frente aos interesses socioambientais das presentes e futuras gerações<sup>250</sup>.

Enquanto a ciência se desenvolve através de pesquisas e experimentos, o direito possui como estrutura operacional o processo, este como visto, que busca uma decisão através de uma certeza jurídica. A decisão considera, então, o que fora

---

<sup>248</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 41.

<sup>249</sup> JASANOFF, Sheila; NELKIN, Dorothy. Science, technology, and the limits of judicial competence. *Science*, v.214, 1981, p. 1211.

<sup>250</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 95.

demonstrado durante a instrução, elimina discussões e, ao produzir a coisa julgada, coloca como existente a partir daquele momento, uma certeza jurídica. Por sua vez, tal estabilização jurídica, resguardada pela coisa julgada, é peculiar ao direito, pois a verdade na ciência é temporal e não pode ser interpretada como algo perene, absoluto. Tanto é assim que outra conclusão científica tão ou mais respeitável pode modificar a verdade vigente até então<sup>251</sup>.

Desta feita, o processo é regido por convenções normativas próprias do Direito, como por exemplo, a decadência, o ônus da prova etc. No sistema jurídico, o não atendimento das convenções processuais pode implicar a perda de um direito. A parte que perde um prazo, mesmo supostamente tendo razão se não desrespeitasse as convenções processuais, dificilmente terá seu direito reconhecido. Também por isso, cabível auferir-se que o Direito está atento à validade, enquanto à ciência à verdade<sup>252</sup>.

Porém a ciência também possui sua própria lógica interna, que Jasanoff define como “uma estrutura autônoma de validação e controle, que opera independentemente do direito e não necessita submeter-se aos interesses normativos do direito ou das práticas institucionais”<sup>253</sup>.

A relação “ciência e o direito” denota uma relevante diferença entre a ciência e o direito: a metodologia utilizada. A definição quanto à forma metodológica de se tomar conclusão final compete a cada ramo do conhecimento, conforme sua necessidade e sua operação interna. Não se mostra adequado impor à ciência que utilize métodos jurídicos, sendo a recíproca também verdadeira. Mas a questão cinge-se ao acoplamento necessário para que o direito tome decisões que são influenciadas pelo conhecimento científico, como no caso dos danos ambientais. As tintas de Rocha e Simioni bem explicam esse acoplamento entre os ramos, na esfera ambiental aduzindo que

[...] através do meio ciência, sob a forma de perícias, o programa do direito ambiental pode observar a verdade/falsidade a respeito da sustentabilidade/degradação (ecologia) dos eventos do ambiente, para então possibilitar a decisão sobre a licitude/ilicitude (reentrada

---

<sup>251</sup> RIBEIRO, Darci Guimarães. **Provas atípicas**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 1998, p. 62.

<sup>252</sup> *Ibidem*, p. 62-63.

<sup>253</sup> JASANOFF, op. cit., 1995, p. 07.



no código direito/não direito) a respeito desse evento do ambiente. E é também através dessa codificação secundária científica que o direito pode observar a verdade/falsidade acerca da lucratividade/não lucratividade (economia) dos eventos do ambiente. Afinal só com base em perícias contábeis e financeiras (ciência) é que a decisão jurídica conquista as condições necessárias para decidir sobre o direito ou o não direito dos eventos sociais que, conforme o programa condicional do direito, demandam esas informações<sup>254</sup>.

Para o Princípio da Precaução, a ciência é analisada no sistema jurídico através da prova, e a importância desta é tamanha que é ela mesma que fundamenta a decisão, que por sua vez, gera a coisa julgada, relevante fenômeno jurídico. Nesse sentido, a gênese da prova é fundamental, pois poderá (ou não) comprometer o resultado da decisão, motivo pelo qual se justifica a necessidade de um filtro jurídico das conclusões científicas demonstradas no âmbito do processo judicial<sup>255</sup>.

Embora a prova pericial e a prova documental tenham destaque na avaliação jurisdicional em demandas ambientais administrativa e judiciais, não há uma hierarquia ou sobreposição entre as espécies de provas previstas do direito processual civil brasileiro. Assim, têm-se como objeto da prova os fatos controvertidos e relevantes para o desfecho da lide. Em outras palavras, os fatos, incluindo aqueles sujeitos às constatações científicas, que devem ser provados são aqueles que comunicam o direito, ou seja, geram ressonância no sistema do direito. Com efeito, esta relevância é definida e qualificada pelo direito, que também define os critérios de seleção “entre os eventos do mundo real daqueles que assumem relevância específica para sua aplicação”<sup>256</sup>.

A finalidade da prova é demonstrar no âmbito do processo a veracidade e a ocorrência dos fatos alegados. E o destinatário da prova é o juiz ou autoridade no caso do Direito Administrativo, os quais têm por dever serem imparciais e sujeitos ao livre convencimento, o que não significa que se deva manter na condição de mero

---

<sup>254</sup> ROCHA, Leonel Severo; SIMIONI, Rafael Lazzarotto. Perícias técnicas, decisões jurídicas e gestão em sistemas Setoriais no contexto dos novos direitos. In ROCHA, Leonel Severo; DUARTE, Francisco Carlos. **Direito ambiental e autopoiese**. Curitiba: Juruá, 2012, p. 205.

<sup>255</sup> CARVALHO, Délton Winter de. A construção probatória para a declaração jurisdicional da ilicitude dos riscos ambientais. **Revista da Ajuris**: Associação dos Juizes do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, ano XXXVIII, n. 123, set. 2011, p. 33-62.

<sup>256</sup> FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Princípios do processo ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2004, p. 97.

observador do processo<sup>257</sup>. A participação do julgador, notadamente nas demandas que abrangem interesses coletivos, deve ser ativa e provocar o desenvolvimento de provas, e tal obrigatoriedade decorre da própria autonomia do direito em relação aos outros ramos do conhecimento, em especial à ciência. A forma como o direito rege a produção probatória é exclusiva e decorrente da necessidade pragmática de decidir (ou melhor, de proferir o direito, a certeza jurídica)<sup>258</sup>.

Sempre cabe lembrar novamente que a teoria dos sistemas de Niklas Luhmann outorga ao sistema jurídico a exclusiva competência para definir a validade de suas estruturas, ou seja, o direito reconhece o que é direito, não se mostrando diferente em relação à prova processual.

Embora a prova ambiental se condicione ao conhecimento técnico científico (relação entre a verdade do juiz e a verdade do perito no processo), Álvaro Mirra defende que o magistrado não deve preterir sua liberdade de convicção, ou seja, não se pode, porém, “exagerar nesse tipo de consideração e supervalorizar a avaliação técnica realizada nas demandas ambientais”<sup>259</sup>. O autor também destaca que as incertezas científicas em matéria ambiental dificultam as conclusões científicas, limitando a atuação dos cientistas no processo, tendo em vista que, mesmo ausente a certeza conclusiva acerca da capacidade lesiva de uma determinada atividade, “muitas vezes os peritos preferem se abster de apresentar análises concludentes”<sup>260</sup>.

Em tais situações, ao direito não é permitido abster-se de julgar/decidir (“non liquet”) e, através de suas regras próprias, o sistema jurídico define seus critérios válidos para decidir. Critérios estes que outorgam a necessária validade jurídica para a decisão do caso em análise e podem recair até mesmo no processo, afastando-se

---

<sup>257</sup> ROCHA; SIMIONI, op. cit., 2012, p. 201.

<sup>258</sup> Abelha coloca que uma parte no processo pode até mesmo optar por não produzir uma prova, por mera disposição de vontade, assim como por fatores externos “(econômicos, técnicos, científicos, sociais, jurídicos) que acabam por impedir, ou, quiçá, obstaculizar a produção da prova, tal como era querida ou como poderia ter sido.” RODRIGUES, Marcelo Abelha. Breves considerações sobre a prova nas demandas coletivas ambientais (LEITE, José Rubens Morato; DANTAS, Marcelo Buzaglo. **Aspectos processuais do direito ambiental**. 3.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010, p. 161.

<sup>259</sup> MIRRA, Álvaro Luis Valery. A prova na ação civil pública ambiental. In SOARES JÚNIOR, Jarbas; MIRANDA, Marcos Paulo de Souza; PITOMBEIRA, Sheila Cavalcante. **Efetividade da tutela ambiental**. Belo Horizonte: Del Rey, 2008, p. 274.

<sup>260</sup> Até mesmo as perícias técnicas não estão imunes à manipulação de dados e à ausência de controvérsia ou contestação por outros cientistas (MIRRA, op. cit., 2008, p. 274-275).

completamente dos fatos, como por exemplo, a inversão do ônus da prova que será estudada posteriormente.

O juiz não se afasta do direito para julgar, pelo contrário, pois sempre empregará “técnicas estabelecidas e regidas pelo Direito”. Ditas técnicas podem significar, também, o uso da discricionariedade do juízo na ponderação das provas, motivo pelo qual “é necessário, então, saber sobre qual base e com quais critérios o juiz exerce a própria discricionariedade”<sup>261</sup>.

Essa relação entre a ciência e o direito é apontada por Taruffo como uma tendência de estudos, que se pode denominar de “forensic sciences”. Tem-se, assim, já numa visão sistêmica, o acoplamento estrutural do direito e da ciência. Neste caso a autora ressalta a relevância da ciência no direito probatório, mediante duas tendências processuais: a) a “cientificização do raciocínio probatório” (uso, pelo direito, de modelos estatísticos probabilísticos elaborados pela ciência a serem aplicados na análise e valoração das provas. Tal iniciativa mantém a “ideia fundamental de que o esquema de valoração da prova judiciária pode e deve tornar-se mais claro através do emprego de instrumentos colhidos em ciências como a matemática, a estatística ou a lógica das ilações”); e b) no uso das “provas científicas” (o direito tem sido sensível aos avanços científicos, cuja dimensão resta significativamente ampliada como, por exemplo, a relevância das conclusões científicas em processos sobre danos “derivados do uso de medicamentos lesivos - especialmente nos chamados “Bendectin cases” - ou da exposição a substâncias cancerígenas). Mas, a ciência não possui a capacidade de esclarecer todas as dúvidas, pois “com muita frequência não se dispõe de conhecimentos científicos suficientes, ou seja, a identificação da verdade dos fatos pela ciência fica simplesmente impossível”<sup>262</sup>.

Faz-se necessária, portanto, a seleção de conhecimentos e métodos que sejam verdadeiramente dotados de validade científica. O juiz deve admitir no processo somente as provas científicas cuja confiabilidade seja “segura”, pois tão somente ao magistrado compete solucionar o impasse processual. Nesse sentido Álvaro Mirra aduz que

---

<sup>261</sup> TARUFFO, Michele. Senso comum, experiência e ciência no raciocínio do juiz. **Revista da Escola Paulista da Magistratura**. São Paulo, n.2, v.2, jul./dez. 2011, p. 177.

<sup>262</sup> Ibidem, p. 191-193.

Deve-se ter sempre em mira que, apesar da relevância das avaliações técnicas e científicas em matéria ambiental, a análise quanto à ocorrência ou não da degradação ambiental, da lesividade da atividade ou donexo causal, nas ações civis públicas, permanece como questão jurídica a ser solucionada pelo magistrado, sem que se possa admitir vinculação automática e acrítica aos resultados das perícias e trabalhos técnicos<sup>263</sup>.

O juiz não está adstrito ao laudo pericial. Não estar adstrito ao laudo, pois este poderá ser refutado pelo juiz, se, nos autos, existirem outros elementos justificativos para tanto. Verifica-se, assim, que o juiz afasta o laudo não por meio de seu conhecimento técnico-científico da matéria, mas o faz com supedâneo em outros elementos. Segundo Bugarelli, esse posicionamento, devidamente fundamentado na decisão, “é correto e nenhuma possibilidade de reexame com provimento será possível”<sup>264</sup>.

Uma questão muito comum no Direito Ambiental consiste na necessidade de elaboração de perícias complexas, privilegiando a transdisciplinariedade dos ramos de conhecimento científico (como exemplo, a biologia, a geologia, as engenharias etc.). Um eventual afastamento do adequado estudo do dano ambiental (presente ou futuro) poderá ensejar uma deficiência na instrução no processo, comprometendo a decisão judicial. Nas palavras de Álvaro Mirra vê-se que,

[...] em uma ação judicial a constatação de uma degradação ambiental exige análises científicas e provas técnicas variadas, abrangendo, muitas vezes, diversos campos do conhecimento. E a prática tem evidenciado que são muitas ainda as incertezas científicas nas questões relacionadas à proteção do meio ambiente, sobretudo no tocante ao funcionamento dos sistemas naturais, motivo pelo qual nem sempre os técnicos e os peritos têm condições de trazer aos processos, de maneira plenamente satisfatória, em termos de certeza absoluta, as informações e conclusões solicitadas pelos operadores do direito, abrindo amplo espaço para dúvidas e controvérsias nas demandas<sup>265</sup>.

---

<sup>263</sup> MIRRA, op. cit., 2008, p. 275.

<sup>264</sup> BURGARELLI, Aclibes. **Tratado das provas cíveis**: ilustrações doutrinárias e jurisprudenciais. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000, p. 523.

<sup>265</sup> MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Direito Ambiental: O princípio da precaução e sua abordagem judicial. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, n. 21, ano 6, jan./mar. 2001, p. 99.

Como a análise científica de um dano ambiental, via de regra, constitui objeto de mais de uma área do conhecimento humano, muito raro uma perícia não ser complexa, como se vê no fato de que, por exemplo, para análise de um futuro impacto ambiental, é preciso apresentar um Estudo de Impacto Ambiental desenvolvido através de uma equipe multidisciplinar, conforme o artigo 7º da Resolução do CONAMA nº 01/1986<sup>266</sup>. Assim, colaciona-se a lição de Taruffo, que coloca nessas situações a necessidade de provas sobre fatos que não são simples ou unitários, mas constituídos de uma série de fatos distintos, com características e circunstâncias distintas, não raros no processo ambiental. Pelo contrário, “es muy poco habitual que el hecho a probar este constituido por un único evento ‘simple’ definido por una sola característica relevante”<sup>267</sup>.

Quanto às expectativas do direito em relação à prova pericial no âmbito da averiguação do dano ambiental, a prova pericial deve se voltar ao presente e futuro, além de identificar como se desenvolveram os fatos. Ou seja, se presta para trazer aos autos processuais um diagnóstico dos fatos, bem como deve considerar um prognóstico científico, se for o caso, das possíveis consequências da relação entre os fatos passados e o diagnóstico presente. Essa prova ambiental poderá ser realizada na fase pré-processual, como por exemplo no inquérito civil, pelo Ministério Público, ou num processo administrativo sob a tutela da Secretaria Municipal ou Estadual de Meio Ambiente. Há situações, ainda, onde não será possível repetir a prova posteriormente. O mesmo pode ocorrer em casos de auditorias ambientais periódicas e todas as formas de identificação de potenciais ameaças às questões ambientais. Nessas situações, são meios de provas aptos a informar ao juízo dados que podem servir ao processo judicial<sup>268</sup>.

Além do mais, a credibilidade científica e a validade jurídica complementam-se permanentemente, todavia, essa relação necessita de estruturas que permitam garantir e preservar a identidade de cada sistema. Essa relação entre os sistemas do direito e o da ciência por ocasião da decisão, como já apontado antes, não deve

---

<sup>266</sup> BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_1986\\_001.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2016.

<sup>267</sup> TARUFFO, op. cit., 2011, p. 279-281.

<sup>268</sup> BURGARELLI, op. cit., 2000, p. 523-528.

significar, que o direito simplesmente adota a conclusão científica, mas a prova científica (comunicação) produzida no processo judicial passa a integrar o sistema do direito, que possui regras próprias autorreferenciais (autopoiese). Ou seja, o direito define critérios (auto-organização de estruturas) para decidir a comunicação científica. Assim, a questão não se coloca no sentido de que o direito estaria adotando a ciência em suas decisões, mas de como o direito opera suas estruturas após o acoplamento com a ciência<sup>269</sup>.

A avaliação da tecnologia pelo direito, a quem incumbe, exclusivamente, decidir quem possui razão na demanda, depara-se, para Carla Amado Gomes,<sup>208</sup> também com outros aspectos, como a ausência de preparo do juiz para lidar com questões técnicas, a limitação de competência sobre a atuação jurisdicional relativa à administração pública, ante à separação dos poderes, e a necessidade de decidir enfrentando dissidências entre técnicos ou cientistas<sup>270</sup>.

A prova científica preocupa-se, logo, com a verdade (código binário do sistema da ciência é verdadeiro/falso) e nem sempre a verdade científica encontra guarida na validade jurídica. Assim, pode-se afirmar que muitas vezes uma decisão jurídica não significa, para o clamor popular, algo justo, mas será sempre legal. A cada tomada de decisão o Poder Judiciário contrapõe argumentos e conceitos, jurídicos e científicos, de forma a apresentar a melhor solução jurídica para o caso. Como exemplo advindo de caso concreto, Carvalho desenvolveu outros critérios substanciais para análise e ponderação da prova científica, visando decidir de forma concreta acerca do controle de riscos ambientais:

- (i) a análise da metodologia científica adotada, nos moldes do padrão decisional Daubert (Daubert standard); (ii) o credenciamento do laboratório utilizado para a análise científica junto a órgãos ambientais ou de certificação para tais exames; (iii) a área de formação e especialização do perito (currículo e autoridade científica) que confecciona um parecer, relatório, estudo ou laudo; (iv) a competência técnica do perito para a área de abrangência científica

---

<sup>269</sup> DUARTE, Francisco Carlos; CADEMARTORI, Luiz Henrique Urquhart; BAGGENSTOSS, Grazielly Alessandra. A Coerência do sistema jurídico em luhmann com vistas ao fortalecimento do direito do meio ambiente: Uma proposta ao fechamento operacional e à abertura cognitiva da decisão judicial. In ROCHA, Leonel Severo; DUARTE, Francisco Carlos, op. cit., 2012, p. 272-276.

<sup>270</sup> GOMES, Carla Amado. **A prevenção à prova no direito do ambiente**. Em especial, os actos autorizativos ambientais. Coimbra: Coimbra Editora, 2000. p. 86-87.

do parecer; (v) a realização de tais avaliações segundo normas técnicas vigentes; (vi) a demonstração de outros elementos policontextuais da decisão, tais como análise de custo/benefício (econômico)<sup>271</sup>.

Reconhece-se que princípios e valores do direito são diferentes dos princípios da ciência. O direito submete-se a determinados princípios (como a equidade intergeracional, igualdade, moralidade, impessoalidade, proporcionalidade, etc.) que não comunicam com o sistema científico, ou seja, a ciência não tem a obrigação de reconhecer tais princípios, pois são jurídicos. Para a ciência, “leis e princípios fundamentais” são aqueles até então válidos, que se constituem pontos de partida para o processo de aperfeiçoamento, são os paradigmas, a verdade científica vigente. Porém, o Princípio da Precaução é aquele que mais aproxima o direito da ciência, forçando que o dito acoplamento entre os sistemas seja bem conduzido, permitindo a comunicação, sobretudo sob os aspectos cognitivos, de modo a encontrar não encontrar a resposta correta visando a gestão dos riscos, mas sim, garantir a adequação procedimental e substancial da fundamentação técnica que vai basear a decisão<sup>272</sup>.

Nas linhas de Helena Jerónimo, o perito, conhecedor da ciência, não substituirá jamais o juiz, pois não é julgador. Os dois possuem conhecimentos em sua área de atuação e devem interagir colocando seus conhecimentos à disposição um do outro, em perfeito acoplamento estrutural. Desta forma, fica demonstrada a relevância e necessidade de o juiz basear-se em provas criteriosas, dotadas de credibilidade científica e juridicamente válidas<sup>273</sup>.

Todavia, a apuração dos fatos científicos não é despida de incertezas, pois em matéria de dano ambiental, justamente são esses fatos que demandam provas geralmente, senão sempre, são revestidos do “fator incerteza”, pois “incerteza e complexidade” são características que o operador do direito ambiental convive permanentemente, como coloca José Esteve Pardo, onde o Princípio da Precaução

---

<sup>271</sup> CARVALHO, Délton Winter de. Aspectos epistemológicos da ecologização do direito: reflexões sobre a formação de critérios para análise da prova científica. In: LEITE, José Rubens Morato; FERREIRA, Heline Sivini; FERREIRA Maria Leonor Paes Cavalcanti. **Dano ambiental na sociedade de risco**. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 81-104.

<sup>272</sup> CARVALHO, Delton Winter de. Sistema constitucional de gerenciamento de riscos ambientais. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais. ano 14, n. 55, 2009, p. 69.

<sup>273</sup> JERÓNIMO, Helena Mateus. A peritagem científica perante o risco e as incertezas. **Análise Social**. Lisboa, vol.XLI, n.181. 2006, p. 1160-1161.

prega justamente que os órgãos jurisdicionais têm se defrontado com muitos e delicados problemas impostos pela complexidade da técnica. Dentre os mais distintos problemas para decidir sobre a ciência, há um comum: a falta de referências seguras, ou a incerteza. Para o autor, os avanços tecnológicos são regulados, geralmente, por normas técnicas fora do sistema jurídico, elaboradas não pelo legislativo, mas pelos próprios especialistas<sup>274</sup>.

Tal situação acaba contribuindo para, inclusive, dificultar, senão impossibilitar, as condições de se eliminar as incertezas. Reconhece Pardo, a partir dessas duas principais funções dos tribunais (determinar os fatos e aplicar o direito), haverá extrema dificuldade na identificação do nexo causal entre as atividades e o resultado em ambiente de risco. O Princípio da Precaução vai ser aplicado pela “racionalização da incerteza”, que além do risco, também reveste o dano através de mecanismos que possam gerir as ameaças ambientais<sup>275</sup>. Nesta seara, cabível auferir que o jurista apenas tem referência na lei, regras ou princípios para decidir validamente, então esse já não tem condições para assimilar toda a complexidade que envolve a sua decisão e muito menos os impactos futuros que sua decisão pode provocar no próprio direito (riscos) e nos demais sistemas da sociedade (perigos)<sup>276</sup>.

A doutrina de Álvaro Luis Mirra apresenta três pontos (que recaem, em especial, na ação civil pública ambiental), contudo servem como fatores a serem considerados por ocasião da definição de critérios para análise da prova científica, ante à peculiaridade que os revestem: a) A complexidade dos fatos caracterizadores do Dano Ambiental (efetivo ou potencial); b) A dificuldade de comprovação do nexo de causalidade entre a atividade e o dano ambiental; e c) A prova abranger providências (neste caso, precaucionais) a serem adotadas no ambiente degradado. Tais medidas devem ser identificadas ainda na fase de conhecimento<sup>277</sup>.

Os critérios para valoração da prova científica na formação da convicção judicial podem ser distinguidos, segundo Carvalho, em “critérios substanciais e critérios procedimentais”. O primeiro refere-se ao conteúdo e ao mérito da opinião técnica que integrará o processo judicial, ou seja, a credibilidade científica é posta à

---

<sup>274</sup> PARDO, José Esteve. **Técnica, riesgo y derecho**. Tratamiento del riesgo tecnológico en el Derecho ambiental. Barcelona: Ariel, 1999, p. 25-26.

<sup>275</sup> CAFFERATTA, Néstor. **Introducción al derecho ambiental**. México: INE, 2004, p. 152.

<sup>276</sup> PARDO, op. cit., 1999, p. 26-27.

<sup>277</sup> MIRRA, op. cit., 2008, p. 265-267.



prova através de critérios que dizem respeito à essência desse meio de prova, tanto em relação ao estudo, quanto em relação ao profissional ou aos profissionais que os desenvolveram. Tratam-se, portanto, de critérios eminentemente jurídicos que visam identificar e atestar a credibilidade da prova científica. Ou seja, (a) que a teoria ou técnica seja capaz de submissão à verificação científica; (b) que tenha sido submetida à revisão científica e publicada; (c) que se tenha conhecimento do nível de incerteza ou erros em potencial e quais são os padrões para controlá-los; e (d) que haja amplo reconhecimento perante a comunidade científica<sup>278</sup>.

Os critérios substanciais dizem respeito à necessidade e valoração jurídica de instrumentos probatórios, aos quais tenha sido garantido um devido processo (legal, ambiental e científico) para a jurisdição da tutela ambiental. Eventual contradição de provas deve ser resolvida por ocasião da valoração das provas, pois o juízo sobre o fato deve produzir um resultado unívoco, posto que eventuais provas contraditórias não podem fomentar decisões contraditórias. Nesse sentido, Carvalho coloca uma tendência de aplicação na modalidade de “critério da autoridade”, consistente em uma espécie de “sopesamento” considerando o nível de especialização dos responsáveis pela prova científica (perito, assistentes etc.), deixando claro que, quanto maior o nível de especialização profissional, maior credibilidade terá o trabalho desenvolvido<sup>279</sup>.

No quesito temporal da prova, se esta é realizada imediatamente após o evento danoso é dotada de maior credibilidade, pois o sítio ainda está inalterado por outros fatores e intempéries. O diagnóstico ambiental de um sítio danificado é dotado de maior precisão logo após o evento danoso<sup>280</sup>.

Enquanto os critérios substanciais privilegiam, juridicamente, características da prova em si, outorgando-lhes ao máximo a credibilidade científica necessária para a análise jurisdicional, os critérios procedimentais agregam validade jurídica (“*stricto sensu*”) à prova. Trata-se, pois, da institucionalização da prova técnica, cuja principal função é unir a credibilidade científica com a validade jurídica (“*lato sensu*”)

---

<sup>278</sup> CARVALHO, Délton Winter de. A construção probatória para a declaração jurisdicional da ilicitude dos riscos ambientais. **Revista da Ajuris**: Associação dos Juizes do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, ano XXXVIII, n. 123, p. 33-62, set. 2011, p. 41.

<sup>279</sup> *Ibidem*, p. 43-44.

<sup>280</sup> MARCHESAN, Ana Maria Moreira. Perícias ambientais no direito brasileiro. In MILARÉ, Edis; MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental: tutela do meio ambiente**. Doutrinas essenciais. , vol. IV, São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 70-74.

da prova científica. Nessa linha, Abelha defende que se deve resguardar um “devido processo legal, ambiental e de análise científica (melhores informações científicas)”, tendo como principal função a garantia de que a elaboração e apresentação da mesma observe o devido processo legal, o contraditório e ampla defesa, garantidos pela Constituição Federal, eivados ainda de clareza nos critérios adotados, e pleno atendimento aos princípios publicidade, da informação e da transparência, pressupostos garantidores da participação<sup>281</sup>.

Isso significa que, caso a prova científica trazida ao processo não tenha observado, por ocasião de sua elaboração, o devido processo legal, sua adequação é imperiosa, como requisito para comunicar no âmbito do sistema do direito. Dito de outra maneira, as conclusões científicas poderão ser consideradas verdadeiras perante a comunidade científica, contudo, para serem consideradas “juridicamente válidas”, necessária sua submissão ao filtro jurídico dos princípios constitucionais<sup>282</sup>. Nesse sentido, o atendimento aos princípios ora elencados visam resguardar a credibilidade da prova científica, tornando, com base nas tintas de Carvalho, mais “equilibrado e sensível o convencimento judicial às informações científicas e técnicas, permitindo a ponderação mais atenta da maior ou menor credibilidade de uma prova técnica e sua conseqüente preponderância na persuasão da convicção judicial”<sup>283</sup>.

A interpretação jurisdicional da ciência, desta forma, se dá através de critérios eminentemente jurídicos. Os critérios não deixam de ser jurídicos ainda que possam ter tido origem na ciência. O direito, ao internalizar parte da comunicação científica, adota-a para si, tornando-a estrutura do sistema do direito. O juiz, então, assim como as partes em um processo, gravita no sistema do direito, e a partir do momento em que o direito oferece formas de validar a interpretação científica, o atendimento a estes critérios determina condições de possibilidade do, até então, “leigo científico” interpretar e avaliar a ciência. Quanto mais revestida de

---

<sup>281</sup> ABELHA, Marcelo. Breves considerações sobre a prova nas demandas coletivas ambientais. In LEITE, José Rubens Morato; DANTAS, Marcelo Buzaglo. **Aspectos processuais do direito ambiental**. 3.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010, p. 173.

<sup>282</sup> Ora, a ordem constitucional vigente elegeu o ambiente à categoria de direito fundamental, outorgando às presentes e futuras gerações o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 9 ed. São Paulo: Malheiros, 2011, p.60-72).

<sup>283</sup> CARVALHO, op. cit., 2011, p. 45-46.

credibilidade for a prova, notadamente a científica, maior a capacidade de diminuição de incertezas, ou seja, sua decisão será melhor quando fortalecida pela perícia científica<sup>284</sup>.

Toda esta análise é salutar para o entendimento do Princípio da Precaução (englobando também a baliza da Prevenção). A relação da prova científica para com os mesmos diz respeito, primeiro, ao fato de que, segundo Martins, a baliza requer que as políticas e decisões, que apresentem riscos ambientais, sejam precedidas de Estudos de Avaliação do Impacto Ambiental, com vistas a constituir um relevante instrumento na medida em que contribuirão para assegurar que as decisões sejam tomadas com base na melhor informação científica disponível<sup>285</sup>.

Em segundo lugar, nas linhas de aplicação do princípio da precaução deve envolver uma parte técnico-científica em que os riscos potenciais gerados por uma determinada atividade são identificados, assim como uma parte política que dê à sociedade possibilidade de participar de uma gestão de riscos, desestimulando a irresponsabilidade social na medida em que impeça a difusão de uma ideia totalmente equivocada de que é possível chegar a um dia em que o crescimento econômico não terá nenhum impacto ambiental<sup>286</sup>.

Não obstante, enquanto a precaução opera sob a “previsibilidade” (risco atual ou conhecido, onde a “perigosidade” da atividade é deveras conhecida, mesmo que ignorado a concretude do dano no caso concreto), a precaução vai além atuando na seara de riscos sem efetiva base comprobatória segura (esta última como condição de inserção da incerteza e de juízos de probabilidade). Noutras palavras, o Princípio da Precaução serve de “instrumento de interpretação”, ou seja, estabelece padrão de prova menos exigente, mais amplo e orientado para a gravidade do risco, enquanto a baliza preventiva aplica-se aos casos de “certeza”, ao ponto de descrever uma probabilidade máxima de ocorrência futura, com possibilidade de instruir um “padrão de prova” aproximado da “consensualidade”<sup>287</sup>.

---

<sup>284</sup> Importante ressaltar que o juiz não usa a ciência para julgar uma prova científica, mas usa métodos jurídicos que permitam a valoração das provas produzidas por métodos científicos (TARUFFO, op. cit., 2011, p. 334).

<sup>285</sup> MARTINS, op. cit., 2002, p. 90-110.

<sup>286</sup> Ibidem, p. 95-98

<sup>287</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 227-228.

Nesse viés, conforme Pinho, “Na prevenção, labora-se para inibir o resultado lesivo de que se tem ciência e que pode ser produzido pela atividade”<sup>288</sup>. Já a Precaução considera, conforme Canotilho, que as agressões ambientais, por vezes, ocasionam danos irreversíveis ou de reparação incerta e difícil, o que demanda, por conseguinte, uma interpretação favorável ao meio ambiente, bem como o sopesamento dos riscos iminentes e futuros, ainda que desprovidos da certeza absoluta quanto a seus efeitos, o que ocasiona a adoção de práticas voltadas ao impedimento de danos ambientais, ainda que não tenha elementos categóricos quanto à ocorrência ou consequências da lesão, amparando-se na questão da irreversibilidade dos prejuízos acarretados ao bem ambiental, onde a dubiedade científica não pode servir de escusa para o desamparo ambiental<sup>289</sup>.

É reconhecidamente difícil se provar efetivamente o que irá acontecer no futuro em virtude de um evento presente. Por isso o risco serve como elemento de comunicação para tal fim, e ao racionalizar a incerteza criando vínculo para o que está por vir, o presume por meio de provas científicas, atestando “prognósticos futuros” que sejam possivelmente prováveis ou graves de maneira a permitir a adoção de medidas preventivas. Assim, se produz um “grau de prova” como medida de convicção necessária ao Judiciário, para que tenha condições de interpretar um fato novo como “comprovado”<sup>290</sup>.

Pelo “grau de prova”, diante de riscos ambientais, assim como os Princípios da Prevenção e Precaução, o mesmo apresenta diferenças no padrão de exigência da prova científica, visando o enquadramento do evento como suscetível de duas características. A primeira delas é chamada pela doutrina de Ana Perestelo de “ordem de prevenção”, onde os riscos concretos futuros (conhecidos, com concretude causal) são dotados de um nível próximo de certeza (com “probabilidade razoável”), passíveis de uma postura exigente a título de conteúdo de prova científica, embora por serem eventos futuros, sejam incertos quanto às inúmeras

---

<sup>288</sup> PINHO, Hortênsia Gomes. **Prevenção e reparação de danos ambientais**: as medidas de reposição natural, compensatórias e preventivas e a indenização pecuniária. Rio de Janeiro: GZ Ed, 2010, p. 252.

<sup>289</sup> CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito público do ambiente**. Coimbra: Faculdade de Coimbra, 1995, p. 40-43.

<sup>290</sup> OLIVEIRA, Ana Perestelo de. **Causalidade e imputação na responsabilidade civil ambiental**. Coimbra: Almedina, 2007, p. 85-91.

variações de incidência<sup>291</sup>. Está-se diante de um padrão capaz de mostrar prognósticos que, nas palavras de Carvalho, “envolvem um determinado evento-fonte de risco ambiental (prova indiciária da probabilidade e da magnitude do evento)”<sup>292</sup>.

A segunda característica do “grau de prova” faz relação, destarte, às incertezas científicas que dão margem a um “padrão precaucional de prova”, ocasião onde a mesma deve ser, segundo Aragão, cientificamente demonstrável, ancorada em provas que convençam satisfatoriamente o juízo acerca da probabilidade e magnitude, de modo a justificar a imposição de medidas de antecipação<sup>293</sup>, formando a “verossimilhança” (esta menos intensa que uma probabilidade, porém mais intensa que uma mera possibilidade)<sup>294</sup>, sendo um “meio termo” onde os fatores contextuais sejam levados em conta diante de um risco, como forma de comprovação da existência de probabilidade de ocorrência de um dano ambiental no futuro, assim como sua magnitude (grave ou irreversível)<sup>295</sup>.

Ainda sobre o “padrão precaucional de prova”, se porventura houver baixa probabilidade, porém alta magnitude, medidas preventivas podem ser justificáveis, e a prova científica será razoável para tanto caso demonstre riscos graves, com preponderância verossímil sobre as demais provas que houverem<sup>296</sup>. Isto tudo consolidado através de um processo de gestão do risco, a partir de um conjunto probatório formado, que possa ensejar a declaração jurisdicional da ilicitude do risco em discussão justificando consequentemente uma postura preventiva ou precaucional<sup>297</sup>.

---

<sup>291</sup> OLIVEIRA, op. cit., 2007, p. 86.

<sup>292</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 229.

<sup>293</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 33-34.

<sup>294</sup> COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Comunicação relativa ao princípio da precaução**. Bruxelas, 2 fev. 2000. Disponível em:

<<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000DC0001&from=PT>>,p.09-10.

<sup>295</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 230.

<sup>296</sup> Ibidem, p. 230-231.

<sup>297</sup> LEITE, José Rubens Morato; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. Dano ambiental na sociedade de risco: uma visão introdutória. In: LEITE, José Rubens Morato. **Dano ambiental na sociedade de risco**. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 7-13.

### 3.5.4 Aspectos da inversão do ônus da prova como elemento do princípio da precaução

Tratando-se do Poder Judiciário, este está sujeito ao artigo 225, §1º da Carta Magna. Essa condição coloca a ampla participação dele como necessária na instrução processual, e a prova serve ao processo, à verdade, para o convencimento do juiz e com vistas à entrega de uma ordem jurídica justa. Tal entendimento contrapõe-se ao pensamento de que o ônus da prova incumbe apenas a quem alega, lógica que não demonstra efetividade, via de regra, no processo cível ambiental<sup>298</sup>.

Foi visto anteriormente que a prova científica ambiental deve ser dotada também de prognósticos. Para adequada análise jurisdicional do dano ambiental, deve-se apontar os fatos passados, a atual situação e também um prognóstico dos efeitos positivos e negativos, bem como eventuais modelos de projeções futuras, considerando a evolução dinâmica do ambiente. Estes prognósticos devem considerar o Princípio da Precaução, como forma de mitigar efeitos futuros dos danos ambientais presentes. Porém, o Princípio traz, como um dos seus elementos, a inversão do ônus da prova, procedida contra aquele que propõe a atividade potencialmente danosa<sup>299</sup>.

Não pode ser atribuído à sociedade a tarefa de provar que determinada atividade causa riscos de danos e é potencialmente danosa, uma vez que a coletividade não está a lucrar com ela, e, sim, o provável poluidor. Como assinala Wolfrum,

o princípio da precaução, no Direito Ambiental Internacional, reflete a necessidade de se tomarem decisões relacionadas ao meio ambiente diante da incerteza científica sobre o potencial dano futuro de determinada atividade”. Persiste o referido autor sustentando que, no plano internacional, “não existe consenso sobre todas as consequências da continuidade da implementação deste princípio, exceto sobre a inversão do ônus da prova”. Nesse sentido, “cada entidade ou Estado interessado em empreender ou continuar determinada atividade deve provar que ela não resultará em

---

<sup>298</sup> ABELHA, op. cit., 2010, p. 160.

<sup>299</sup> WEDY, op. cit., 2015, p. 19.

prejuízos, em vez de se ter que provar que haverá danos ambientais<sup>300</sup>.

Sobre a inversão do ônus da prova quando se tratar do Princípio da Precaução, Abelha por sua vez assevera que

É regra de direito material, vinculada ao princípio da precaução, a que determina que, em toda ação de responsabilidade civil ambiental onde a existência do dano esteja vinculada a uma incerteza científica (hipossuficiência científica), o ônus de provar que os danos advindos ao meio ambiente não são do suposto poluidor a este cabe, de modo que a dúvida é sempre em prol do meio ambiente. Não se trata de técnica processual de inversão, mas de regra principiológica do próprio direito ambiental, e como tal já é conhecida pelo suposto poluidor desde que assumiu o risco da atividade<sup>301</sup>.

O Princípio da Precaução, assim, impõe a inversão do ônus da prova contra o proponente da atividade potencialmente lesiva, e isso é previsto em reconhecidos documentos comunitários, como na Declaração de Wingspread e na “Final Declaration of the First ‘Seas at risk’ Conference”, realizada em Copenhague em 1994. Nesta última, pela decisão 89/1 da Comissão de Oslo, de 1989, foi positivado que, antes de se realizarem atividades que despejassem lixo no mar, deve ser demonstrada pelo praticante da atividade a “inocuidade da atitude ao ecossistema”<sup>302</sup>.

O Princípio da Precaução é baseado na inversão do ônus da prova e, para não adotar medidas preventivas, é necessário demonstrar que certa atividade não causa danos irreversíveis ao meio ambiente. A baliza altera as visões tradicionais do ônus da prova nas mais diversas jurisdições, de modo a facilitar a proteção do meio ambiente e da saúde humana. Os governos, segundo Cranor, devem exigir que os propositores da atividade demonstrem que os possíveis danos não deverão ocorrer,

---

<sup>300</sup> WOLFRUM, op. cit., 2004, p. 25.

<sup>301</sup> RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Processo civil ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008, p. 159-160.

<sup>302</sup> WEDY, op. cit., 2015, p. 20.

pois são esses proponentes da atividade que possuem maiores informações acerca do risco da atividade<sup>303</sup>.

No mesmo diapasão, se aqueles que contribuem para o risco não demonstrarem que suas ações não causarão danos, o efeito legal dessa omissão é que eles devem mudar as suas ações para, por exemplo, não produzirem poluentes ou não exporem a saúde humana ou os sistemas ecológicos a substâncias danosas ou a ações questionáveis<sup>304</sup>.

O Direito norte-americano, segundo Philippe Sands, tem uma nítida tendência, ao menos doutrinária, para a implementação do Princípio da Precaução com a inversão do ônus da prova. Nessa linha,

Sob a ótica tradicional, atualmente, encontra-se na pessoa contrária a uma determinada atividade a obrigação de provar que essa atividade causa ou pode causar danos ambientais. Um novo enfoque, apoiado pelo princípio da precaução, tenderia a inverter o ônus da prova e exigiria que pessoas que desejam realizar uma atividade provem que ela não causará danos ao meio ambiente. Essa interpretação exigiria que os poluidores e os Estados poluidores estabelecessem que suas atividades e a liberação de determinadas substâncias não afetariam adversa ou significativamente o meio ambiente, antes da concessão do direito de liberar substâncias poluidoras ou realizar a atividade proposta<sup>305</sup>.

Já para Wolfrum, a baliza, procedimentalmente, impõe sobre aqueles que desejam empreender uma atividade o ônus da prova de que ela não prejudicará o ambiente, ressaltando que a Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas sobre pesca em larga escala em mar aberto e seu impacto sobre recursos marinhos vivos pode ser considerada uma aplicação do Princípio da Precaução inversor do ônus da prova às atividades de pesca<sup>306</sup>.

Caso paradigmático no plano internacional envolvendo a inversão do ônus da prova na aplicação do Princípio da Precaução é citado por Wedy quando na análise da petição da Nova Zelândia à Corte Internacional de Justiça, requerendo que a

---

<sup>303</sup> CRANOR, Carl. Asymmetric information, the precautionary principle, and burdens of proof. In RAFFENSPERGER, Carolyn; TICKNER, Joel. **Protecting public health and the environment: implementing the precautionary principle**. Washington: Island, 1999. p. 75 apud WEDY, op. cit., 2015, p. 21-22.

<sup>304</sup> Ibidem, p. 86.

<sup>305</sup> SANDS, Philippe. O princípio da precaução. In PLATIAU; VARELLA, op. cit., 2004. p. 37.

<sup>306</sup> WOLFRUM, op. cit., p. 18.



França provasse que os testes nucleares por ela realizados não aumentariam o risco de dano ambiental. Agiram como intervenientes, invocando também o Princípio da Precaução, os países da Austrália, Micronésia, Ilhas Marshall, Samoa e Ilhas Salomão, também preocupadas com os danos a serem causados pelos testes nucleares franceses. A Corte, ao apreciar o caso, não fez referência à inversão do ônus da prova em sua decisão e também não impediu a França de realizar os referidos testes. Todavia, é importante ressaltar a discordância do Juiz Weeramantry, o qual apontou que “a evolução do princípio encontraria dificuldades causadas pelo fato de a informação poder estar nas mãos da parte causadora do risco de dano” e, por outro lado, “a inversão do ônus da prova estar ganhando um crescente apoio por fazer parte do Direito Ambiental Internacional”<sup>307</sup>.

Muito embora a inversão do ônus da prova esteja elencada no Título I do CDC, ele se trata de um dispositivo processual, integrando, logicamente, o Título III do dispositivo consumerista. Por mais que a relação possa parecer muito distante, Fiorillo, Nery e Rodrigues defendem que o Título III do CDC, uma vez integrado com a Lei da Ação Civil Pública, forma uma jurisdição coletiva, onde as regras processuais civis aplicam-se a toda ação coletiva. Assim, concluem ser possível a inversão do ônus da prova, em sede de qualquer ação coletiva e, em especial, a ambiental, uma vez que o microssistema criado visa tutelar os direitos difusos e coletivos, afirmando que a aplicação deste mecanismo é imperativa e não deve ser esquecida<sup>308</sup>.

Na mesma linha, Francisco Carvalho afirma que o magistrado não pode inverter o ônus da prova a fim de que o réu prove se não foi ele quem causou o dano, sendo obrigação do réu, na esfera ambiental, quebrar o nexo de causalidade entre o dano ambiental e a atividade produtiva. O autor compreende que a inversão do ônus ambiental dá-se apenas em casos especiais onde a demanda ambiental esteja ligada a matéria consumerista<sup>309</sup>.

Cumprido ressaltar que a inversão do ônus da prova tem especial relevância nos países de terceiro mundo, onde as partes, vítimas dos danos ao meio ambiente,

---

<sup>307</sup> WEDY, op. cit., 2015, p. 21.

<sup>308</sup> FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; NERY, Rosa Maria de Andrade; RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Direito processual ambiental brasileiro**. Belo Horizonte: Del Rey, 1996, p. 139-140.

<sup>309</sup> CARVALHO, Francisco José. **Curso de direito ambiental**. Curitiba: Juruá, 2010, p.214-217.

têm poucas condições de demonstrar efetivamente o potencial nocivo do empreendimento proposto. Nessa temática, Beck faz uma observação entendendo que as indústrias que causam risco mudaram-se para os países de baixa renda, causando uma espécie de forte atração entre a pobreza extrema e o risco extremo. Entretanto, não se pode desprezar o instituto nos países desenvolvidos, posto que, conforme o autor, eles importam alimentos a baixo custo dos países em desenvolvimento, onde os riscos de danos são maiores. Beck refere que essa relação de risco possui um “efeito bumerangue”<sup>310</sup>.

Como elemento integrante do Princípio da Precaução, a inversão do ônus da prova é o próprio propiciador da implementação da baliza na prática: pela sua aplicação, o ente propositor da atividade de risco, se quiser implementá-la, terá de provar que a mesma não causará qualquer risco ao bem ambiental. “Et result”, se tal prova não for feita, a atividade não poderá ser implementada, justamente face a irradiação dos efeitos do princípio. Mesmo porque, conforme Milaré, “[...] a incerteza científica milita em favor do meio ambiente, carregando-se ao interessado o ônus de provar que as intervenções pretendidas não trarão consequências indesejadas ao meio considerado”<sup>311</sup>.

Exemplo de adoção da teoria da inversão do ônus da prova vem recepcionada pelo Superior Tribunal de Justiça, quando em decisão datada do ano de 2009, “[...] transferindo-se para o empreendedor da atividade potencialmente perigosa o ônus de demonstrar a segurança do empreendimento, a partir da interpretação do art. 6º, VIII, da Lei 8.078/90, c/c art. 21 da Lei 7.347/85 [...]”<sup>312</sup>.

Com esta linha que Benjamin indaga que o ônus da prova concernente à (in)existência de ofensa ao meio ambiente, diante de uma ação judicial que discuta dúvida sobre existência de certeza científica, ante a natureza do bem tutelado e do manifesto interesse social na preservação do bem ambiental, quem pretenda se

---

<sup>310</sup> BECK, op. cit., 2011, p. 59.

<sup>311</sup> MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**: doutrina, jurisprudência, prática, glossário. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000, p. 61-62.

<sup>312</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 982.902/RS**. Relatora Min. Eliana Calmon. Julgado em 25/08/2009.

valer de novas tecnologias ainda não estudadas à exaustão deverá arcar com tal ônus e seus custos<sup>313</sup>.

A ideia de inversão do ônus da prova em ações ambientais, conforme Bianchi, apesar de polêmica, é a mais indicada para prevenir danos ao meio ambiente, já que, em razão da irreversibilidade existente em vários processos que apuram degradação ambiental, tais ações não poderão ser prejudicadas pela dificuldade de comprovação, principalmente por parte do autor da ação. Por uma questão de isonomia nas relações jurídicas, a demonstração por parte do potencial degradador, da prova da segurança do seu empreendimento, e da impossibilidade de impacto ambiental vedado legalmente é medida que se faz imponente<sup>314</sup>.

Destarte, a doutrina de Dall’Agnol Junior defende a “teoria das cargas processuais dinâmicas”, ou “teoria dinâmica de distribuição do ônus da prova”, como forma de não estabelecer-se previamente o encargo de se provar, dependendo a obrigação probante das circunstâncias reais e da avaliação de quem se encontra em melhor condição de fazê-lo. Segundo o autor, a ideia seria a de distribuir o ônus da prova conforme cada caso concreto, mediante um “prudente ou cauteloso arbítrio do juiz, sem o estabelecimento de regras gerais apriorísticas”<sup>315</sup>.

Há quem critique o instituto. A doutrina de Lamego, por exemplo, entende que somente se justifica a inversão do ônus da prova quando houver verossimilhança de alegação ou hipossuficiência em face ao fornecedor, concluindo que mesmo com a necessidade de se promover o direito ao meio ambiente, não se pode usar de maneira errônea os princípios e normas ambientais, muito menos colocá-los acima de todos, não podendo assim se criar um “superprincípio”, e penalizar o empreendedor (o qual arca com tributos e gera riquezas) em prol do meio ambiente, pois tal premissa se igualaria a aplicar, por exemplo, uma condenação criminal a alguém apenas se usando presunções, mediante suposto fundamento de que é

---

<sup>313</sup> BENJAMIN, Antônio Herman Vasconcelos. Responsabilidade civil por dano ambiental. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, n.9, jan./mar. 1998, p. 17.

<sup>314</sup> BIANCHI, Patrícia Nunes Lima. **A (in) eficácia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado no Brasil**, 2007 Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/90012>>. Acesso em 25. out. 2016, p. 104.

<sup>315</sup> DALL’AGNOL JUNIOR, Antônio Janyr. **A teoria das cargas processuais dinâmicas**. Disponível em: <<http://www.tex.pro.br/wwwroot/01de2004/teoriadascargasprocessuaisdinamicas.htm>>. Acesso em: 28 out. 2016.

melhor condenar um inocente do que deixar toda população correr o risco de que um culpado seja inocentado<sup>316</sup>.

Por sua vez, Carvalho aduz que a inversão do ônus da prova, para o Princípio da Precaução, “não consiste em decorrência processual-probatória imediata deste, uma vez que o princípio tem incidência em casos de incerteza científica”. Ou seja, havendo desconhecimento farto acerca da atividade e suas consequências ao meio ambiente, invertendo simplesmente o ônus ao demandado poderá ocasionar a “atribuição de um ônus impossível de ser suportado”, configurando uma “prova diabólica”. Logo, deve-se diferenciar os contextos da “inversão do ônus da prova” e da produção de “prova impossível”<sup>317</sup>.

Por isso, Carvalho propõe uma posição intermediária diante de tal divergência, para que a inversão do ônus da prova limite-se a “casos excepcionais”, onde haja “verossimilhança” das alegações trazidas pela parte autora, e que esta esteja sob a égide da “hipossuficiência técnica” para a produção de perícia técnica (de sorte que a parte no polo passivo da relação processual seja compelida pelo instituto somente em casos excepcionais em que haja “incapacidade técnica” do polo ativo da lide), sob pena da ocorrência de “desequilíbrio processual”. Ademais, o autor também propõe um sistema de “distribuição dinâmica do ônus da prova”, pelo qual seja estimulado o aprofundamento do conhecimento na dialética processual probatória, evitando assim a diminuição do estímulo à formação de análises técnicas a favor e contra o nexos de causalidade que possa porventura vir a ligar certa atividade a um dano ambiental (sem deixar ainda de apontar a necessidade de criação de legislação específica que vise dar positividade à inversão do ônus da prova em matéria ambiental, evitando a “fragilização da segurança jurídica”)<sup>318</sup>.

Em sentido parecido foi o Novo Código de Processo Civil. A Lei Federal nº 13.105/2015, que o instituiu, trouxe em seu artigo 373, §§1º a 3º a “teoria da distribuição dinâmica do ônus da prova”, positivando que

---

<sup>316</sup> LAMEGO, Leonardo Pereira. O ônus da Prova em Ação Civil Pública Ambiental e o Posicionamento do STJ. **Revista Dialética de Direito Processual**, n.84, Belo Horizonte, 2010, p.33-39.

<sup>317</sup> CARVALHO, op. cit., 2013a, p. 155-156.

<sup>318</sup> Ibidem, p. 156.

§ 1º Nos casos previstos em lei ou diante de peculiaridades da causa relacionadas à impossibilidade ou à excessiva dificuldade de cumprir o encargo nos termos do caput ou à maior facilidade de obtenção da prova do fato contrário, poderá o juiz atribuir o ônus da prova de modo diverso, desde que o faça por decisão fundamentada, caso em que deverá dar à parte a oportunidade de se desincumbir do ônus que lhe foi atribuído.

§ 2º A decisão prevista no § 1º deste artigo não pode gerar situação em que a desincumbência do encargo pela parte seja impossível ou excessivamente difícil.

§ 3º A distribuição diversa do ônus da prova também pode ocorrer por convenção das partes, salvo quando:

I - recair sobre direito indisponível da parte;

II - tornar excessivamente difícil a uma parte o exercício do direito<sup>319</sup>.

Segundo essa teoria, o ônus da prova incumbe a quem tem melhores condições de produzi-la, diante das circunstâncias fáticas presentes no caso concreto, algo já previsto no Código de Defesa do Consumidor (Lei Federal nº 8.078/90) quando trouxe no texto expressamente, como direito básico do consumidor, a possibilidade de inversão do ônus da prova, como já visto anteriormente.

Nessa linha, a técnica da inversão do ônus da prova é clara aplicação da teoria da distribuição dinâmica do ônus da prova. E o momento adequado para essa inversão é na fase de saneamento do processo, conforme o artigo 357, inciso III do Novo Código<sup>320</sup>.

Além disso, o §2º do aludido artigo 373 da Lei nº 13.105 dispõe que a decisão de redistribuição do ônus da prova não pode gerar “situação em que a desincumbência do encargo pela parte seja impossível ou excessivamente difícil”. Em outras palavras, significa dizer que, conforme caso a prova seja “de difícil produção” para todas as partes da demanda, o juiz deverá decidir baseando-se em outras provas eventualmente produzidas, no uso de experiência e presunções. Tais provas são conhecidas como “diabólicas”<sup>321</sup>.

---

<sup>319</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 13.105, de 16 de março de 2015**. Código de Processo Civil. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm)>. Acesso em: 14 nov. 2016.

<sup>320</sup> Ibidem.

<sup>321</sup> MIRAGEM, Bruno. Reflexos do novo código de processo civil no direito do consumidor. **Consultor Jurídico**. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2016-mar-16/garantias-consumo-reflexos-codigo-processo-civil-direito-consumidor>>. Acesso em: 15. nov. 2016.

A possibilidade de distribuição diversa do ônus da prova por convenção das partes continua possível no Novo Código, com as mesmas exceções existentes (quando recair sobre direito indisponível da parte ou quando tornar excessivamente difícil a uma parte o exercício do direito, conforme o antigo Código de Processo Civil previa em seu extinto artigo 333, parágrafo único).

Destarte, cabível defender que o instituto da “inversão do ônus da prova”, em matéria ambiental, deve ser compreendido como uma interpretação mais extensiva do Princípio da Precaução, tendo em vista que, conforme Giraud, o interessado na prática de determinada atividade considerada potencialmente lesiva tem a obrigação de provar que sua ação não resultará em risco de dano ao meio ambiente, pelos meios apropriados, tais como estudo prévio de impacto ambiental, estudo dos riscos e licenciamento ambiental preliminar<sup>322</sup>.

De qualquer sorte, a teoria é bastante fomentada pela doutrina, como já visto, onde autores como Tiago Fensterseifer tecem argumentos afirmando que a inversão do ônus da prova em matéria ambiental é uma função do Princípio da Precaução porque a baliza tem presente em si como função a “justiça distributiva”, fundada no conteúdo do princípio, como norma, permitindo o “equilíbrio entre os litigantes”, em matéria ambiental<sup>323</sup>.

Na mesma seara, Steigleder entende que, com a inversão do ônus da prova, o empreendedor assume a posição de “garantidor de incolumidade ambiental”, ou seja, devendo não somente demonstrar a segurança da atividade, mas também custear todas as perícias e análises necessárias para fundamentar o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, mediante expressa imposição do artigo 11 da Resolução nº 237/1997 oriunda do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, raciocínio este que se desenvolve para justificar a aplicabilidade da teoria ainda na fase investigatória do inquérito civil<sup>324</sup>.

Não se pode deixar de equacionar como, na prática, todos os elementos do Princípio da Precaução, além da inversão do ônus da prova, são convalidados no

---

<sup>322</sup> GIRAUD, Catherine. Le droit et le principe de précaution: leçons d’Australie. **Revue juridique de l’environnement**, n.1, 1997, p. 15.

<sup>323</sup> FENSTERSEIFER, Tiago. **Direitos fundamentais e proteção do ambiente**. A dimensão Ecológica da dignidade humana no marco jurídico-constitucional do estado socioambiental de direito. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008, p. 253.

<sup>324</sup> STEIGLEDER, op. cit., 2011, p. 166-167.

ordenamento jurídico brasileiro, diante dos inúmeros casos concretos que assolam o Poder Judiciário no dia a dia.

### 3.5.5 O princípio da precaução em decisões das cortes superiores brasileiras

No sistema processual brasileiro, em relação ao Princípio da Precaução, o Superior Tribunal de Justiça foi motivado a adotar uma nova racionalidade jurídica no julgamento das ações civis ambientais. Ao invés de promover, diante da vigência do Código de Processo Civil antigo, a incumbência do ônus da prova somente ao autor, o Tribunal começou a admitir a inversão do ônus da prova em casos de empresas ou empreendedores acusados de dano ambiental, baseado na ideia de que, quando o conhecimento científico não fosse suficiente para demonstrar a relação de causa e efeito entre a ação do empreendedor e uma determinada degradação ecológica, o benefício da dúvida deveria prevalecer em favor do meio ambiente (“in dubio pro ambiente”).

Essa aplicação da baliza como instrumento hermenêutico foi evidenciada em um julgamento paradigmático da Segunda Turma da Corte Superior, por meio do Recurso Especial nº 972.902/RS. O processo envolvia uma Ação Civil Pública ajuizada pelo Ministério Público do Rio Grande do Sul, objetivando a reparação de dano ambiental de uma indústria de borracha. No recurso, o Ministério Público pleiteou a inversão do ônus da prova, pedido negado pelas instâncias inferiores. Mas em seu voto, a relatora do processo deferiu o pedido por meio da equiparação da proteção do meio ambiente às relações de consumo, nas quais o instituto da inversão do ônus da prova é expressamente previsto no ordenamento jurídico (artigo 6º, inciso VIII, do Código de Defesa do Consumidor)<sup>325</sup>.

Após o julgamento antes referido, o entendimento foi pacificado no Superior Tribunal quando no julgamento das ações por dano ambiental em que coubesse a aplicação do Princípio da Precaução. Como se vê no Recurso Especial nº

---

<sup>325</sup> Conforme o voto da Ministra Relatora, "No caso das ações civis ambientais, entendo que o caráter público e coletivo do bem jurídico tutelado nos leva à conclusão de que alguns dos direitos do consumidor também devem ser estendidos ao autor daquelas ações, afinal tais buscam resguardar ou reparar o patrimônio público de uso coletivo (BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 972.902/RS**. Ministra Relatora Eliana Calmon. Julgado em 25 de agosto de 2009).

1.060.753/SP onde se discutia a emissão de um suposto poluente (o carbonato de cálcio) por uma empresa de transportes e armazenagem do interior de São Paulo. No voto, a Ministra Eliana Calmon posicionou-se no sentido de que o princípio da precaução "pressupõe a inversão do ônus probatório, competindo a quem supostamente promoveu o dano ambiental comprovar que não o causou ou que a substância lançada ao meio ambiente não lhe é potencialmente lesiva"<sup>326</sup>.

Dessa forma, ao interpretar o disposto no Código de Defesa do Consumidor sob a ótica da gestão preventiva do dano ambiental, os ministros da Corte Superior transferiram ao empreendedor da atividade potencialmente lesiva o ônus de demonstrar a segurança da atividade, como ocorrera também no Recurso Especial nº 1.049.822/RS<sup>327</sup>.

No referido julgado, ficou decidido que, no caso de incerteza (por falta de provas científicas) acerca do nexos causal entre determinada atividade e um risco ambiental nocivo, a conjugação do artigo 6º, inciso VIII, da Lei Federal nº 8.078/1990 com o Princípio da Precaução, justifica "a inversão do ônus da prova, transferindo para o empreendedor da atividade potencialmente lesiva o ônus de demonstrar a segurança do empreendimento"<sup>328</sup>.

Destarte, o Agravo Regimental nº 2010/0139954-0 que tramitou no Superior Tribunal de Justiça já entendeu que, ante a presença de risco ambiental decorrente da instalação de aterro sanitário em área de proteção ambiental, o prosseguimento da obra tem potencial de causar grave lesão à ordem pública. Em termos de meio ambiente, devendo portanto prevalecer o princípio da precaução. O caso dizia respeito ao fato de professores da Universidade Estadual de Ponta Grossa e outros cidadãos terem ajuizado ação popular contra o Instituto Ambiental do Paraná e Ponta Grossa Ambiental Ltda., objetivando a declaração de nulidade do licenciamento concedido pelo Instituto para a instalação de aterro sanitário, bem

---

<sup>326</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.060.753/SP**. Ministra Relatora Eliana Calmon. Julgado em 14 de dezembro de 2009.

<sup>327</sup> BRASIL, Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.049.822/RS**. Ministra Relatora Eliana Calmon. Julgado em 23 de abril de 2009.

<sup>328</sup> Ibidem.



como ordem para que a mencionada empresa providencie a recomposição, ao status quo ante, do local em que já iniciou atividades de instalação<sup>329</sup>.

O Acórdão confirmou medida liminar concedida em Primeiro Grau, para que a empresa Ponta Grossa Ambiental Ltda. suspendesse todas as atividades de instalação no local licenciado pelo Instituto Ambiental do Paraná como aterro sanitário, pois na tutela do meio ambiente não se pode aguardar a ocorrência do dano, porque os mecanismos da tutela de reparação não são aptos a possibilitar a recuperação do meio-ambiente pós-degradação. Ademais, o Estudo de Impacto Ambiental voltava-se à prevenção do dano ambiental, porém com mérito enfraquecido em razão de sérios apontamentos realizados por parte do ICMBlo, oportunidade em que o Princípio da Precaução deveria ser irradiado, uma vez que, diferente da Prevenção (que vai agir diante do que já se conhece), na Precaução Ambiental, como a mensuração do impacto estava sendo contestada, impossível prever os riscos (e, obviamente, os possíveis danos)<sup>330</sup>.

Outra mostra de que a Corte Superior tem atuado em prol da baliza da Precaução é o posicionamento da Segunda Turma, ao manter decisão que proibiu a queimada de palha como método preparatório para colheita de cana-de-açúcar, perante o Recurso Especial nº 1.094.873/SP. Dispondo-se contra uma leitura meramente dogmática da legislação, o relator ministro Humberto Martins destacou que a interpretação das normas que tutelam o bem ambiental não comportam somente a utilização de instrumentos jurídicos, pois “As ciências relacionadas ao estudo do solo, ao estudo da vida, ao estudo da química, ao estudo da física devem auxiliar o jurista na sua atividade cotidiana de entender o fato lesivo ao direito ambiental”<sup>331</sup>.

Em outro julgado do Superior Tribunal de Justiça, analisando pedido de Suspensão Liminar de Sentença nº 2010/0202098-3, averiguava-se a construção de obra (empreendimento residencial chamado “Reserva Dunas”) em área de proteção ambiental. O empreendimento, contestado em três ações ajuizadas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará, pelo Ministério Público do

---

<sup>329</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental nº 2010/0139954-0**. Ministro Relator Ari Pargendler. Julgado em 06 de maio de 2011.

<sup>330</sup> Ibidem.

<sup>331</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.094.873/SP**. Ministro Relator Humberto Martins. Julgado em 28 de outubro de 2008.

Estado e pelo Ministério Público Federal. A Superintendência havia revogado as licenças concedidas e pedido o embargo da obra, oportunidade em que o juízo de 1º grau a suspensão de qualquer tipo de propaganda ou publicidade sobre o empreendimento, bem como seja matéria jornalística ou televisionada ou por meio de panfletos, a venda, doação, permuta e/ou transferência das unidades, ambos sob pena de multa diária, além de suspender o fornecimento de água, esgoto e energia elétrica<sup>332</sup>.

No entanto, o Tribunal de Justiça do Ceará havia suspenso a decisão do juízo de primeiro grau, razão pela qual a Superintendência apresentou pedido de suspensão de liminar e de sentença ao Superior Tribunal. Este, por sua vez, restabeleceu a liminar de 1º grau que determinou a interrupção do fornecimento de água e energia para a construção do empreendimento, bem como suspendeu a venda ou propaganda de unidades residenciais ou bens relativos ao projeto, pois que o Princípio da Precaução deveria prevalecer no caso, porque os danos causados poderiam ser irreversíveis acaso a demanda, ao final, fosse julgada procedente, prejudicando o local da obra, em zona de proteção integral da Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti<sup>333</sup>.

O Princípio da Precaução, entende a Corte Superior, deve ser aplicado, com parcimônia e de forma razoável, respeitando os vetores do princípio da proporcionalidade das vedações de excesso e de inoperância. O instituto jamais deve servir para prejudicar a propriedade privada, inviabilizando o seu uso, gozo e disposição, como em casos onde a propriedade torna-se economicamente inviável, sob pena de transformar-se em desapropriação indireta. Nesse sentido entendeu o Recurso Especial nº 43.518/SP, onde o tombamento foi entendido, pelo Ministro Luiz Fux, como medida precaucional visando proteger bens culturais, históricos e ambientais<sup>334</sup>.

Por fim, recentemente o Supremo Tribunal Federal consolidou que o uso da baliza, segundo o Ministro Dias Toffoli, não é vedado em relação às políticas públicas, desde que a decisão judicial não se afaste da análise formal dos limites do

---

<sup>332</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Suspensão Liminar de Sentença nº 2010/0202098-3**. Ministro Relator Ari Pargendler. Julgado em 01 de fevereiro de 2011.

<sup>333</sup> Ibidem.

<sup>334</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 43.518/SP**. Ministro Relator Luiz Fux. Julgado em 19 de maio de 2003.

seu conceito, bem como dê opção por escolhas discricionárias a serem feitas pelo legislador e pela administração pública, conforme o entendimento do Pleno no Recurso Extraordinário nº 627189/SP, com julgamento recente datado de 08 de junho de 2016.

O Recurso Extraordinário nº 627189/SP fora interposto pela Eletropaulo (concessionária de distribuição de energia de São Paulo), contra acórdão do Tribunal de Justiça de São Paulo que determinou a redução do campo eletromagnético em linhas de transmissão de energia elétrica localizadas nas proximidades de dois bairros paulistanos, em virtude de possíveis efeitos nocivos à saúde da população. A Eletropaulo fundamentou suas razões no fato de que a decisão “ad quem”, ao ter exigido que a empresa adotasse um padrão definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em relação aos limites de exposição da população em geral a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos gerados por sistema de energia elétrica, violava os Princípios da Legalidade e da Precaução porque os parâmetros definidos pela Lei Federal nº 11.934/2009 (adotados pela empresa) eram menores que aqueles definidos pelo organismo internacional<sup>335</sup>.

O Recurso Extraordinário nº 627189/SP, assim, discutia com base nos artigos 5º, caput e inciso II, e 225 da Constituição, a possibilidade de se impor à concessionária de serviço público de distribuição de energia, por observância ao Princípio da Precaução, a obrigação de reduzir o campo eletromagnético de suas linhas de transmissão, de acordo com padrões internacionais de segurança, visando evitar efeitos nocivos à saúde da população, embora existindo padrões menores positivados na legislação brasileira.

Na oportunidade, o Ministro Relator Dias Toffoli defendeu o Princípio da Precaução como um critério de gestão de risco, podendo ser aplicado sempre que existirem incertezas científicas sobre a possibilidade de um produto, evento ou serviço desequilibrar o meio ambiente ou atingir a saúde dos cidadãos<sup>336</sup>.

Além disso, o Ministro Relator aduziu em seu voto que a adoção da baliza precaucional exige uma análise dos riscos, uma avaliação dos custos de implantação de medidas preventivas “lato” e, ao final, a execução das ações

---

<sup>335</sup> BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário nº 627189/SP**. Ministro Relator Dias Toffoli. Julgado em 08 de junho de 2016.

<sup>336</sup> *Ibidem*.

necessárias, fomentadas em decisões universais, devendo todas as mesmas possuírem feições não discriminatórias, motivadas, coerentes e proporcionais. Fundamentou, ainda, que “eventual controle pelo Poder Judiciário quanto à legalidade e à legitimidade na aplicação desse princípio há de ser realizado com extrema prudência, com um controle mínimo, diante das incertezas que reinam no campo científico”<sup>337</sup>.

Ao acompanhar o Relator, o Ministro Luís Roberto Barroso salientou que o voto “administra de maneira adequada e proporcional os riscos aqui envolvidos”. Já o ministro Teori Zavascki, que também acompanhou o relator, esclareceu que o Supremo estaria na oportunidade declarando a constitucionalidade da legislação sobre a matéria, porém nada impediria que fosse analisadas situações de inconstitucionalidade superveniente. Ou seja, em não ocorrendo mudanças no futuro, a decisão poderia vir a ser modificada. Mas, para o Ministro, dado o conhecimento científico atual, a legislação aplica corretamente o Princípio da Precaução.

Já nas palavras do Ministro Luiz Fux, que também votou pelo provimento do Recurso em favor da Eletropaulo, a solução adotada pelo Relator, após a realização de uma audiência pública onde foram ouvidos técnicos e especialistas, passa pela baliza da razoabilidade, pela qual indica não caber ao Judiciário impor, mesmo que sob o fundamento do Princípio da Precaução, o reaparelhamento de linhas de transmissão a partir de parâmetro normativo não constante de obrigação legal tecnicamente consubstanciada.

A Ministra Carmen Lúcia, por sua vez, ressaltou em seu voto que o Princípio da Precaução ocorre quando há dúvida, mas tal dúvida deve ser razoável, e após a prolação do acórdão do Tribunal paulista questionado no Supremo, sobreveio a Lei Federal nº 11.934/2009 consolidando no caso, ao fixar parâmetros, as diretrizes do Princípio da Precaução.

O Ministro Gilmar Mendes também acompanhou o Relator, ao reforçar o argumento trazido pelo ministro Teori Zavascki no sentido de que, em havendo uma laudo, futuramente, indicando que os dados científicos ditados pela legislação estão

---

<sup>337</sup> BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário nº 627189/SP**. Ministro Relator Dias Toffoli. Julgado em 08 de junho de 2016.

ultrapassados, a norma pode passar por uma avaliação pela sua inconstitucionalidade (superveniente).

Todavia, o Ministro Edson Fachin abriu a divergência ao votar pelo desprovimento do Recurso da Eletropaulo, pois, para ele, a discussão tem origem no embate entre direito fundamental à distribuição de energia elétrica ao mercado consumidor, de um lado, e o direito à saúde daqueles que residem em locais próximos às linhas que efetuam essas transmissões, de outro. Para Fachin, o acórdão recorrido partiu da dúvida da comunidade científica quanto aos efeitos danosos à saúde, com base no Princípio da Precaução visando a proteção ao meio ambiente e da saúde da comunidade, devendo este prevalecer.

A Ministra Rosa Weber, ao acompanhar o voto divergente, apontou como argumento a falta de evidência científica e a incerteza acerca dos possíveis e temidos danos. Argumentou que, se a dúvida ou ausência de certeza científica é o que embasa a baliza, não podia assim concluir no sentido de provimento do recurso.

Para o Ministro Marco Aurélio, diante de desequilibrado embate processual (por envolver de um lado o poder econômico e de outro a população), acompanhou também a divergência sob o entendimento de que o tema é técnico, citando trechos do acórdão proferido que falavam da controvérsia sobre os efeitos da radiação e a possibilidade de ocorrência de danos para a população, incluindo várias doenças graves.

O princípio da precaução desempenha papel de fundamental importância, disse em seu voto o Ministro Celso de Mello, também citando trechos do acórdão atacado e a possibilidade de ligação entre os campos eletromagnéticos e certas patologias graves (como o câncer), salientou que a doutrina e a jurisprudência dizem que, sempre que houver probabilidade de que o dano se concretize a partir de qualquer atividade, impõe-se ao Estado a adoção de medidas de índole cautelar destinadas a preservar a incolumidade do meio ambiente e proteger a integridade da vida e saúde humanas. O presidente do STF, ministro Ricardo Lewandowski, estava impedido de julgar o recurso por ter atuado no processo quando era desembargador do Tribunal de Justiça de São Paulo.

Restou claro do julgamento do Recurso Extraordinário nº 627189/SP que, para o Supremo, mesmo tendo uma mínima probabilidade de ocorrência de dano, a

simples constatação de dissenso na comunidade científica se torna, na leitura mais radical, condição suficiente para descartar a inovação da baliza<sup>338</sup>.

Assim, o recente julgamento da Suprema Corte causa um precedente emblemático, porque ao consagrar o Princípio da Precaução e traçar diretrizes para a sua aplicação, a mesma entendeu que a baliza deve ser aplicada apenas quando houver dúvida científica razoável diante de riscos ao meio ambiente e à saúde.

Pode-se compreender, também do Recurso Extraordinário nº 627189/SP, que a Corte Suprema está abrindo receptividade ao fato de existir diferentes intensidades na forma de se aplicar a Precaução, com base nos parâmetros de graduação da incerteza científica, que porventura possam vir a justificar uma “maior ou menor intensidade”, e eventualmente “agressividade” na aplicação da baliza.

Este fato ficou claro quando o Supremo fundamentou expressamente, no julgado referido, que o Princípio da Precaução não deve servir para simplesmente justificar a paralisação da instalação ou o funcionamento de atividades ou empreendimentos licenciados perante a observância de todos os estudos ambientais legalmente exigidos. O equacionamento desta problemática, portanto, reside no estudo das várias graduações e intensidades que há na Precaução, onde quanto maior a expectativa de gravidade dos riscos, mais restritiva deve ser a irradiação dos seus efeitos.

---

<sup>338</sup> BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário nº 627189/SP**. Ministro Relator Dias Toffoli. Julgado em 08 de junho de 2016.

## 4 O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO EM CASOS DE RISCOS CATASTRÓFICOS

*“ Disasters are dramatic events, but we need to look past the events themselves to learn more about the sources of risk and their mitigation. Doing so reveals that disasters are not simply accidents or Acts of God—they also involve the failure of the legal system to effectively address risks.”.*  
Daniel Farber

### 4.1 CONHECENDO ALGUMAS CRÍTICAS AO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

A doutrina de Cass Sunstein, entende que a baliza, muitas vezes, é procedida quando não deveria ser e não é feita quando precisaria ser. O doutrinador se sustenta no fato de que o aplicador do Princípio da Precaução deve fazer a análise do custo-benefício da medida no sentido de que os benefícios da aplicação sejam maiores que os seus malefícios<sup>339</sup>.

Com efeito, Sunstein alerta para o que chama de “The Paralyzing Principle”, decorrente da aplicação equivocada do Princípio da Precaução, sob a mera alegação de riscos remotos, o que acaba por causar mais prejuízos financeiros e sociais do que benefícios ao meio ambiente e à saúde pública, quando ao paralisar atividades. Ademais, o autor refere que uma das primeiras controvérsias da administração Bush foi a regulação da quantidade de arsênico na água potável, pela qual, visando ter uma diminuição de riscos de morte, seriam necessários investimentos anuais de US\$ 200 milhões de dólares para salvar entre 5 a 12 vidas humanas por ano. Ele também sustenta, em outro texto, que as pessoas, no caso da impossibilidade por decisão governamental de consumirem água tratada com doses baixas de arsênico, passariam a usar sistemas locais de água e poços privados que possuem alto risco de contaminação gerando riscos mais elevados à saúde humana<sup>340</sup>.

Ocorre que, mesmo levando-se em conta o fato de que US\$ 200 milhões de dólares anuais, se bem investidos, possam salvar centenas ou milhares de vidas humanas, e não apenas de 5 a 12 vidas, nas palavras de Wedy, não significa a

---

<sup>339</sup> SUNSTEIN, Cass. **Laws of fear**: Beyond the precautionary principle. New York: Cambridge Press, 2005, p. 12-30.

<sup>340</sup> Ibidem, 2005, p. 28.

adoção de uma interpretação econômica do Direito, mas sim a “racionalização no emprego dos recursos disponíveis a fim de atender o princípio da finalidade e o interesse público”<sup>341</sup>.

Os textos de Sunstein criticam o Princípio da Precaução “porque os riscos estão por todos os lados das relações sociais”, sustentando ainda que, no contexto dos riscos, “pessoas tendem a focar nas perdas que estão associadas com alguma atividade ou risco e desconsiderar as vantagens que devem ser associadas com a atividade ou risco”. Portanto, a aplicação do Princípio da Precaução estaria calcada na aversão à perda e no sentimento de ignorância acerca dos potenciais ganhos<sup>342</sup>.

Em Portugal, Carla Amado Gomes refere que a ideia de precaução torna-se impraticável, pois tal atitude seria completamente irrealista, dadas as características da sociedade de risco, onde “num tempo em que a técnica subverteu os processos normais de funcionamento dos ecossistemas, tornou-se impossível prevenir todos os danos, porque os dados têm que rever-se continuamente”. Também fundamenta a autora que a crítica é no sentido da perda de legitimação das decisões que aplicam o Princípio da Precaução (por supostamente não estarem embasadas na ciência), assim como o fato de os Estados terem limitados os seus direitos soberanos de disposição e utilização dos recursos naturais, em face de incertezas científicas, bem como ter se tornado “um inimigo da indústria e do desenvolvimento econômico, agindo com base em suspeitas com remota – ou nenhuma – base científica de apoio”<sup>343</sup>.

Tal crítica não procede, posto que o Estado não está limitando os seus direitos soberanos de disposição e utilização dos recursos naturais, mas sim, como já visto, ao aplicar o Princípio da Precaução, está preservando os recursos naturais para que as presentes e futuras gerações possam usufruí-los de forma ordenada.

---

<sup>341</sup> WEDY, Gabriel. Custo-benefício deve pautar princípio da precaução. **Consultor Jurídico**, 2013. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2013-set-23/gabriel-wedy-custo-beneficio-pautar-principio-precaucao?pagina=3>>. Acesso em: 04 nov. 2016.

<sup>342</sup> SUNSTEIN, Cass. Para além do princípio da precaução. **Interesse Público**. Sapucaia do Sul, v.8, n.37, maio/jun. 2006, p. 123-124.

<sup>343</sup> GOMES, Carla Amado. Dar o duvidoso pelo (in)certo? In: Jornada Luso-Brasileira de Direito do Ambiente, **Anais**, Lisboa, 2002. Disponível em: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571743265/precaucao.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2016, p. 282-287.



Logo, o Poder Público não se torna inimigo do desenvolvimento e da indústria se aplicar a baliza, desde que de forma proporcional<sup>344</sup>.

Por sua vez, a crítica relativa ao fator científico é no sentido de haver uma insegurança coletiva causada pela inexistência na ciência da marca da certeza, mas apenas da probabilidade. Por consequência, os cientistas não poderiam demonstrar exatamente os efeitos das novas técnicas, e isso geraria uma natural insegurança<sup>345</sup>.

Todavia, a ciência de hoje não se embasa mais em riscos quantificáveis, como afirma Wedy, mas sim em probabilidades, e os efeitos do Princípio da Precaução são, portanto, executáveis justamente quando há incerteza científica, com uma probabilidade de dano, e jamais numa situação de certeza, (exatamente o que diferencia a baliza do princípio da prevenção). Neste caso, não há que se cogitar a falta de legitimidade por inexistência de embasamento científico absoluto para a aplicação da baliza, uma vez que, conforme o autor, “a ciência passou do tempo das certezas para o das meras probabilidades”<sup>346</sup>.

Quanto ao plano ecológico, segundo Carla Amado Gomes, fatos se mostram controversos, uma vez que existe estudo, por medições via satélite, por exemplo, que refere que o efeito estufa trouxe ao invés de efeitos negativos, efeitos positivos, como o aumento da vegetação em diversas zonas do planeta como na América do Norte e no Leste Europeu e Ásia, não podendo ser aplicado o Princípio da Precaução, portanto<sup>347</sup>.

Segundo a obra de Al Gore, que enfoca como tema central os efeitos negativos causados ao meio ambiente pelo efeito estufa (isso embasado em forte estudo técnico-científico), diante do risco de dano e a incerteza científica, elementos constitutivos do Princípio da Precaução, é autorizável sua aplicação a fim de se evitar o aumento do aquecimento global<sup>348</sup>.

---

<sup>344</sup> Ao contrário, poderá fomentar descobertas de novas tecnologias mais limpas e baratas que podem, inclusive, aumentar o lucro dos setores produtivos e preservar a exploração industrial por muito mais tempo (MACHADO, Paulo Afonso Leme. O princípio da precaução e o direito ambiental. **Revista de Direitos Difusos. Organismos Geneticamente Modificados**, São Paulo, v. 8, ago. 2001b, p. 1081-1084).

<sup>345</sup> GIDDENS, Anthony. **Risk and responsibility**. Oxford: The modern law review, 1991, p.1-6.

<sup>346</sup> WEDY, op. cit., 2013, p. 2-3.

<sup>347</sup> GOMES, op. cit., 2002, p. 290.

<sup>348</sup> GORE, op. cit., 2006, p. 123-185.

A baliza não pode ser encarada como sinônimo de banimento dos empreendimentos e do desenvolvimento tecnológico, mas como um princípio que busca tutelar a saúde pública e o meio ambiente. A implementação do princípio deve levar em consideração o custo-benefício e as possibilidades financeiras do agente que o adota. É inconcebível pensar-se o futuro e na sustentável evolução da humanidade sem a presença ponderada, mas efetiva, do Princípio. Neste sentido, Paulo Affonso Leme Machado, respondendo aos críticos radicais da baliza na esfera ambiental, afirma que “o Princípio da Precaução não significa a prostração diante do medo, não elimina a audácia saudável, mas se materializa na busca da segurança do meio ambiente e da continuidade da vida”, razão pela qual o Estado, diante da irradiação dos efeitos do princípio, deve observar o princípio da proporcionalidade visando a vedação do excesso e da inoperância, sob pena de responsabilização civil, nos termos do artigo 37, §6º, da Constituição<sup>349</sup>.

A conclusão crítica de Sunstein ao Princípio também diz que o mesmo, ou deve ser entendido como uma regra geral de Direito, abstrata e sem consequências mais concretas, ou como uma forma de regra de abstenção fortalecida pela histeria causada por medos coletivos e irracionais. Especialmente o autor tece críticas à segunda versão, questionando primeiro a pressuposição de que a natureza segue um curso pacífico e regular, sendo absolutamente necessário não permitir qualquer ação que cause ingerência do homem sobre o ecossistema, antes do alcance de certeza científica da ausência de riscos<sup>350</sup>.

Porém, na percepção de Setzer e Gouveia, algumas crenças ou certezas precisam ser desmistificadas em relação à baliza da Precaução (e também da Prevenção). Em primeiro plano, conforme já foi definido, Precaução não é Prevenção. Em segundo lugar, Precaução não é uma norma de não ação, e também não é sinônimo de não agir. Em terceiro ponto, não há intenção no Princípio da Precaução de buscar um “risco zero”, mesmo porque isto não existe. Em quarto lugar, a utilização da baliza não deve servir para inviabilizar uma atividade

---

<sup>349</sup> MACHADO, op. cit., 2001b, p. 1082-1084.

<sup>350</sup> Embora tal posição extremista tenha realmente adeptos, por vezes até na doutrina, e inclusive com paladino famoso, o Green Peace,<sup>25</sup> temos que o apelo à uma noção de segurança proporcionada pela ciência é infundado e prejudicial ao conceito de uma efetiva precaução. A mais abalizada doutrina inclusive difere de Sunstein, atribuindo a questão da certeza científica elemento secundário e certamente não definitivo do princípio da precaução (SUNSTEIN, op. cit., 2005, p. 25-28).

econômica sem justificativa ou com fim de justificar protecionismo comercial. E não menos importante, em quinto ponto, a Precaução não tem a intenção de barrar o desenvolvimento da pesquisa científica ou mesmo de disseminar medo ou o pavor, como será visto adiante<sup>351</sup>.

Nas linhas de Canotilho, “o Direito do Estado de Direito do século XIX e da primeira metade do século XX é o Direito das regras e dos códigos; já o Direito do Estado Constitucional Democrático e de Direito leva a sério os princípios, é um Direito de princípios”. Os Princípios da Prevenção e, aqui em especial, da Precaução são essenciais para evitar irreversibilidades e a análise da irreversibilidade está voltada para o passado, para o que não volta, enquanto a Prevenção e a Precaução comunicam uma possibilidade de antecipação do futuro<sup>352</sup>.

#### 4.2 O AUMENTO DOS RISCOS CATASTRÓFICOS, DECORRENTES DA MUDANÇA CLIMÁTICA, COMO JUSTIFICATIVA PARA APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Os termos mudança do clima, mudança climática ou alteração climática refere-se à variação do clima em escala global ou dos climas regionais da Terra ao longo do tempo<sup>353</sup>.

As mudanças climáticas são fatores globais e transversais a todos os demais fatores no que diz respeito a amplificação dos riscos e dos custos envolvendo a ocorrência de desastres naturais e mistos, principalmente em virtude do aumento da constatação de eventos climáticos extremos, aumentando a conexão entre as questões envolvendo os desastres e o meio ambiente<sup>354</sup>.

Dados do EM-DAT (2007) demonstram que ocorreram 150 registros de desastres naturais no período 1900-2006 no Brasil onde, deste total, 84% (oitenta e quatro por cento) ocorreram após os anos 70, demonstrando um incremento

---

<sup>351</sup> SETZER Joana; GOUVEIA, Nelson da Cruz. Princípio da precaução rima com ação. **Revista de Direito Ambiental**, ano 13, n.49, jan./mar. 2008, p. 167-173.

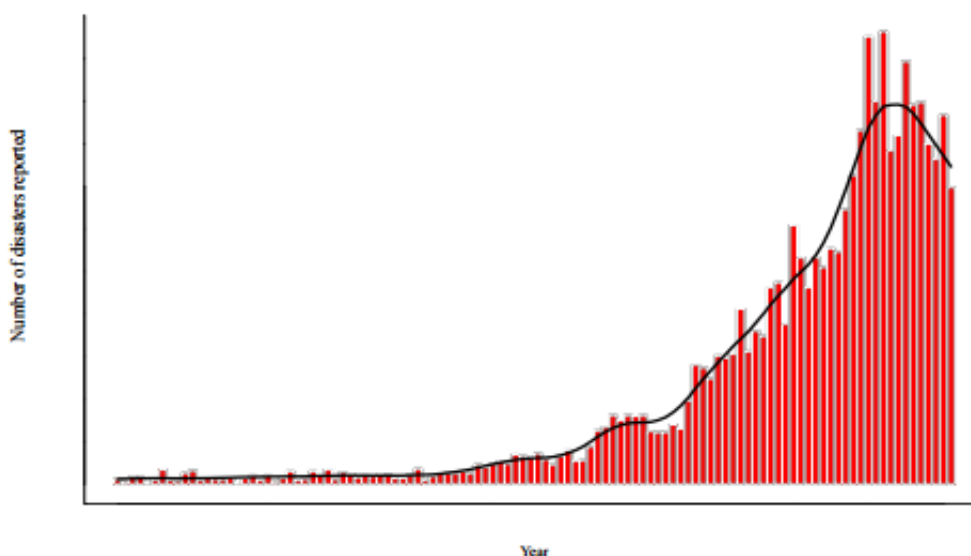
<sup>352</sup> CANOTILHO José Joaquin Gomes. A principiologização da jurisprudência através da constituição. **Revista de Processo**, ano 25, n.98, Abril/Junho, 2000, p. 84-86.

<sup>353</sup> SAMPAIO, op. cit., 2014, p. 48-53.

<sup>354</sup> FARBER, Daniel. **Symposium introduction**: Navigating the intersection of environmental law and disaster law. Disponível em: <[http://lawreview.byu.edu/articles/1325732020\\_01Farber.FIN.pdf](http://lawreview.byu.edu/articles/1325732020_01Farber.FIN.pdf)>. Acesso em: 29 Jun. 2016.

considerável nos registros de ocorrência destes eventos. Além disso, o país registrou 31.909 (trinta e um mil, novecentos e nove) ocorrências de desastres, sendo na década de 1990 registradas 8.671 (equivalente a 27%) ocorrências e na década de 2000, 23.238 (73%)<sup>355</sup>. Esta tendência parece acompanhar um movimento global de aumento das ocorrências de desastres de 1900 a 2011, conforme demonstra o gráfico que segue<sup>356</sup>:

Figura 5 – Desastres naturais (1900-2011)



Mister também mencionar o estudo realizado pelo “National Research Council of National Academies” dos Estados Unidos, dotado de uma avaliação científica acerca das implicações ocasionadas por várias metas de estabilização do clima. Neste documento há o consenso de que, em certos níveis de aquecimento global associados à emissões de dióxido de carbono, tais elementos poderão atingir a terra e as futuras gerações humanas em impactos com grande magnitude. O estudo apresenta um considerável aumento de confiança na relação de como o aumento global da temperatura afeta os padrões de precipitação, as ondas de calor extremo, o ciclo hidrológico, o recuo das geleiras no oceano, a redução das colheitas, o afeto

<sup>355</sup> ATLAS brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: **Volume Brasil**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012. p. 28.

<sup>356</sup> Gráfico acerca das tendências em desastres naturais de acordo com EM-DAT: The OFDA/CRED International disaster database – [www.emdat.be](http://www.emdat.be) – Université Catholique de Louvain, Brussels – Belgium (CARVALHO, Delton Winter de. As mudanças climáticas e a formação do direito dos desastres. **Revista NEJ - Eletrônica**, v.18, n.3, set./dez. 2013, p. 399.

dos corais e o aumento do nível dos oceanos. O mesmo também demonstra a relação entre a elevação da temperatura e a respectiva intensificação dos eventos climáticos extremos, tais como os furacões, as temperaturas extremas, as chuvas extremas, o derretimento das geleiras e neve, o aumento do nível dos oceanos, a queda na produtividade agrícola, incêndios, a infraestrutura, os serviços ecossistêmicos etc<sup>357</sup>.

Muito embora o referido estudo esteja limitado ao território norte americano, possuindo por objeto os impactos regionais dos efeitos das mudanças do clima, este pode servir de relevante base para a análise do papel das mudanças climáticas na intensificação na ocorrência de desastres potencializados por eventos extremos<sup>358</sup>.

Nessa linha, os gases de efeito estufa são um exemplo de causa do aquecimento gradual do planeta Terra, com consequências potencialmente devastadoras para o futuro, e tal problemática tem servido de estudos corriqueiros, como o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC. Dentre os riscos diagnosticados pelo último relatório do IPCC, há a possibilidade de extinção de espécies, a intensificação de processos e erosão e ocorrência de enchentes em zonas costeiras, aumento da vulnerabilidade de indústrias, acúmulos populacionais situados em planícies costeiras ou áreas alagadiças, afeto da saúde de milhares de pessoas, assim como decadência da produtividade agrícola em decorrência das oscilações de eventos climáticos extremos<sup>359</sup>.

Além disso, segundo Anelice de Sampaio, verificou-se que a concentração de CO<sup>2</sup> nunca foi tão alta como nos últimos 650 mil anos, na atmosfera terrestre. Tal aumento também ocorrera com outros gases de efeito estufa, como o metano (aumentando em 2005 de 790 partes por bilhão para 1774 partes por bilhão), e o óxido nitroso (cujas concentração no ar transpôs de 270 partes por bilhão em 1991 para 320 partes por bilhão em 2005)<sup>360</sup>.

---

<sup>357</sup> NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Climate stabilization targets**: Emissions, concentrations, and impacts over decade to millennia. Disponível em:

<[www.perso.ens-yon.fr/freddy.bouchet/Climate/.../NRC-ClimateStabilizationTarget.pdf](http://www.perso.ens-yon.fr/freddy.bouchet/Climate/.../NRC-ClimateStabilizationTarget.pdf)>.

Acesso em: 28 jun. 2016.

<sup>358</sup> CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 17.

<sup>359</sup> PAINEL INTERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – IPCC. **Climate change 2007**: Synthesis report. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

<sup>360</sup> SAMPAIO, op. cit., 2014, p. 99.

Mesmo que haja uma eventual impossibilidade de descrições causais, lineares e conclusivas acerca dos fatores de contribuição para a recente intensificação dos desastres, alguns elementos parecem confiáveis cientificamente. Neste diapasão, muito deste incremento dos registros de ocorrência de desastres tem relação com o aumento do acesso à informação (registro e disseminação), assim como do crescimento populacional (onde o crescimento mais significativo se dá em zonas costeiras e em áreas de risco). As persistentes incertezas científicas e as mudanças climáticas exercem um destacado papel neste cenário, acompanhado de outros fatores de amplificação dos riscos e custos de desastres, tais como a) as condições econômicas modernas; b) o crescimento populacional e a tendência demográfica; c) as decisões acerca da ocupação do solo; e d) a infraestrutura verde e construída<sup>361</sup>.

Embora diante de algumas dúvidas científicas, parece cada vez mais claro que as mudanças climáticas apresentam um grau considerável na intensificação de eventos climáticos extremos e suas consequências nas últimas décadas, atualmente tendo-se por inequívoco a evidência do aquecimento do sistema climático quando verificado no incremento da média global das temperaturas do ar e do oceano, assim como no derretimento de neve generalizado e também do nível do mar<sup>362</sup>.

Alguns eventos extremos, segundo o Relatório Especial do Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas de 2012, tem apresentado alterações em decorrência de influência antropogênica, como aumento das concentrações atmosféricas de gases do efeito estufa, com uma probabilidade de que influências antropogênicas tem levado ao aquecimento da temperatura extrema diária mínima e máxima em escala global. Ainda, dota-se de confiança média (“medium confidence”) que tais influências tem contribuído para a intensificação de precipitação extrema numa escala global<sup>363</sup>.

Os cientistas estimam, não bastasse, que, até o ano de 2030, o envio de carbono à atmosfera será em torno de 50 a 100 vezes maior do que as ventiladas até o ano 2000. Mas, a capacidade de neutralização do carbono pelas

---

<sup>361</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 47-54.

<sup>362</sup> INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2007: Synthesis Report**. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 29 jun.2016, p. 30.

<sup>363</sup> CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 20-21.

infraestruturas naturais será menor, porque as manifestações das propriedades características do clima e do ciclo de carbono reagem às constantes emissões do elemento, enfraquecendo conseqüentemente a aptidão dos oceanos e florestas de o absorverem<sup>364</sup>.

Nos países em desenvolvimento é que há uma maior mortandade em decorrência de desastres recentes (96% de todas as mortes relacionadas a desastres), e estes atingem uma maior parcela de seu produto interno bruto, razão pela qual os desastres se sobressaem ainda mais a vulnerabilidade e comprometem ainda mais as sensíveis condições econômicas e potenciais de desenvolvimento destes países e comunidades<sup>365</sup>.

Cite-se assim que as mudanças climáticas impõem um novo grau de dificuldade e complexidade à sociedade global no que diz respeito à adoção de medidas para mitigação do aquecimento do Planeta e suas conseqüências. Surge aí o sentido de adaptação: diante da incapacidade de prevenir (uma vez que o processo de mudança climática já parece estar em curso), e pelo fato de a mitigação satisfatória mostrar-se lenta e complexa, a adaptação às novas características climáticas consiste em mais uma etapa de um ciclo de gerenciamento de risco de desastres<sup>366</sup>. Por isso, segundo Carvalho, diante de tais cenários, a Lei Federal nº 12.608/2012 estabelece em seu artigo 3º que a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC deve integrar-se à Políticas Nacionais de Mudanças Climáticas<sup>367</sup>.

A sociedade, por vezes, esquece que é um sistema social, e por ser assim, interage diretamente com os sistemas ecológicos de forma complexa. Contudo, a utilização desmedida dos recursos energéticos da natureza tornará o planeta um lugar insuportável para sua própria existência. Basta se analisar os dados coletados do ambiente global pelos estudiosos: desde os últimos 1300 anos, não se registrou

---

<sup>364</sup> INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Relatório do IPCC**: o desafio climático do século XXI. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 29 jun.2016, p. 33-34.

<sup>365</sup> STERN, Nicholas. **The economics of climate change**: The stern review. Cambridge: University Press, 2008. p. 114.

<sup>366</sup> Na percepção de Sarat e Lezaun, a ênfase e o crescimento da atenção ao termo resiliência nada mais são do que um aumento do ceticismo na capacidade de antecipação em casos de riscos catastróficos (CARVALHO, Delton Winter de. As mudanças climáticas e a formação do direito dos desastres. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, v.18, n.3, set./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.univali.br/periodicos>>. Acesso em: 10 jul 2016, p. 406.

<sup>367</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 52-53.

temperaturas tão altas quanto às registradas no hemisfério norte na metade do século XX. Mesmo nas profundezas dos oceanos, a temperatura média vem aumentando, constatado como exemplo de tal fenômeno que o nível do mar subiu em média, no século passado, 0,17 metros. Nesse sentido, conforme Anelice de Sampaio, segundo o próprio IPCC, as temperaturas dos polos da Terra nunca estiveram tão altas desde os últimos 125 mil anos, exemplo é o fenômeno que ocorre gradualmente no Monte Kilimanjaro, onde o desaparecimento do gelo não está ocorrendo pelo derretimento das geleiras, mas sim em razão do fato de o gelo estar se transformando diretamente em vapor d'água (processo denominado de sublimação)<sup>368</sup>.

Desta forma, conforme Milaré, as mudanças climáticas multiplicam os riscos (às vezes já existentes, contudo potencializados pelas consequências de um planeta mais quente)<sup>369</sup>. E a sensibilidade climática, desta feita, tende a exercer uma maior pressão no que diz respeito aos chamados desastres “naturais”.

Todavia, esta sensibilidade também pode exercer maior desestabilidade em relações sociais, intensificando as possibilidades de incremento de desastres “antropogênicos”. Assim, Carvalho elenca os seguintes padrões cumulativos em relação a ocorrência dos desastres e seu recente incremento: a) exposição (presença de pessoas, meios de subsistência, serviços e recursos ambientais, infraestrutura, ou ativos econômicos, sociais ou culturais, junto a localidades cujo afeto pode ocorrer de maneira adversa em virtude de eventos físicos, sendo sujeitos a danos futuros potenciais); b) vulnerabilidade (resultado de diversas condições e processos históricos, sociais, econômicos, políticos, culturais, institucionais, e ambientais, afetando a sua capacidade de antecipação, em lidar com, em resistir e se recuperar dos efeitos adversos de um evento físico); e c) eventos climáticos<sup>370</sup>.

Notório é que o tema das mudanças climáticas, ademais, expõe uma relação paradoxal, onde não importa quanto se fale ou mesmo se saiba sobre seu poder ameaçador, enfrenta-la é muito difícil, já que ela não é um número preciso e, por isso, soa como algo irreal, intangível ou mesmo invisível às pessoas. O processo de

---

<sup>368</sup> SAMPAIO, op. cit., 2014, p. 97-98.

<sup>369</sup> MILARÉ, Edis. Política brasileira para as mudanças globais do clima. In MILARÉ, Edis; MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Doutrinas essenciais direito ambiental**. Vol. VI. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 490-495.

<sup>370</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 35.



assimilação das mudanças climáticas, segundo Giddens, encontra entraves quando na busca humana por certeza e sua aversão ao desafio apresentado pelas possibilidades e probabilidades, gerando uma espécie de dúvida ou lacuna acerca do conhecimento científico adquirido que, por natureza, é mutante<sup>371</sup>.

Por um lado, se tem confiança nos estudos técnicos de que os riscos catastróficos vem crescentemente aumentando, com especial ênfase às mudanças climáticas. Mas por outro, não se tem conhecimento das “dimensões dessas incertezas”, ou seja, quais serão os efeitos do aumento das mudanças climáticas? Quais as localidades sujeitas? Quanto mais de carbono será despejado na atmosfera da Terra. Por isso, conforme Farber, não devemos questionar o que sabemos sobre este aumento do risco de desastres, mas sim questionar: “o que não sabemos?”<sup>372</sup>.

Nesta senda, o Princípio da Precaução terá uma função de “guia/orientação”, de forma positivada, relacionando a ciência com o Direito visando equalizar e dirimir a incerteza. Uma espécie de bom senso, que servirá de base para que seja diagnosticada a incerteza e a potência do dano, justificando de tal forma uma ponderação objetiva (vantagens e inconvenientes) e uma subjetiva (aceitabilidade social) do risco, e orientando a escolha de medidas a tomar, pois para a governança dos riscos, a escolha das medidas precaucionais.

#### 4.3 O DIREITO DOS DESASTRES E O DIREITO AMBIENTAL

As mudanças climáticas, podem se chamar de um nexo de ligação a partir do qual o Direito ambiental encontra o Direito dos desastres<sup>373</sup>, pois as medidas de adaptação às mudanças climáticas e suas consequências serão o local em que haverá uma maior intensidade nas intersecções entre os ramos, onde a

---

<sup>371</sup> GIDDENS, Anthony. **The politics of climate change**. Cambridge: Polity Press, 2009, p. 01-02.

<sup>372</sup> FARBER, Daniel. Coping with uncertainty: cost-benefit analysis, the precautionary principle, and climate change. **Washington Law Review**, v.90, 2016. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=2637105>>. Acesso em: 29 out. 2016, p. 1671-1672.

<sup>372</sup> Ibidem, p. 1670-1672.

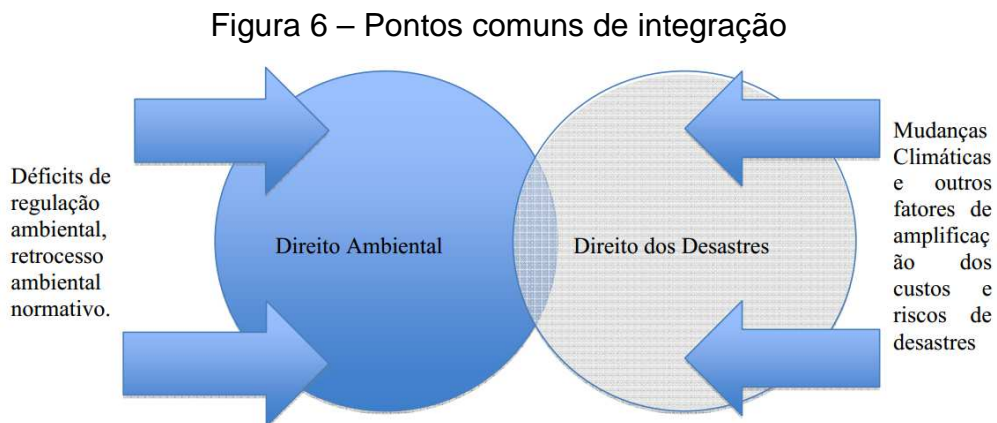
<sup>373</sup> FARBER, op. cit., 2012, p. 1802.

vulnerabilidade consiste num preceito tanto à adaptação, quanto ao gerenciamento dos riscos catastróficos<sup>374</sup>.

Conforme Carvalho, reflete-se este fenômeno climático como um evento cumulativo constituído histórica, lentamente e gradualmente (“slow motion disaster”), e

os déficits na regulação ambiental potencializam a ocorrência de desastres, tais como ocupação irregular do solo, contaminações em larga escala, desrespeito à proteção de áreas de preservação permanente, ausência de reservas legais, ocupação de áreas em encostas de morros e áreas propensas a inundações<sup>375</sup>.

Desta feita, o futuro do Direito Ambiental apresenta-se ligado intimamente com o Direito dos Desastres, ou seja, o que numa era industrial consistia em dano ambiental, no momento pós-industrial, acrescido de cumulações e incrementos no potencial tecnológico humano, em vezes consistirá num desastre ambiental. Nesta dimensão, portanto, o Direito Ambiental e o Direito dos Desastres, considerando suas respectivas autonomias estruturais, passam a apresentar pontos comuns e de integração, conforme a seguinte imagem:



Fonte: CARVALHO, op. cit., 2013, p. 24-25.

Uma definição normativa de desastres (lato sensu) consiste naquela prevista na própria legislação brasileira, segundo a qual, conforme o Decreto nº 7.257/2010,

<sup>374</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 35-36.

<sup>375</sup> Ibidem, p. 36.

artigo 2º, inciso II, estes denotam de um “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais”<sup>376</sup>. Apesar de a descrição conceitual ser flexível e variável, segundo as tintas de Porfiriev, “estes dizem respeito à eventos que atingem comunidades”<sup>377</sup>, não dizendo respeito a uma possível dimensão individual destes fenômenos, mas sim social (“societal disaster”)<sup>378</sup>.

Conhecido já é que os desastres caracterizam-se como aquelas ocorrências que superam a capacidade local ou regional em prestar resposta ao evento, e sob o aspecto formal, consistem em fenômenos cuja configuração depende de declarações restritas a eventos de amplitude difusa e graves consequências, as quais tidas como suficientes para superar as capacidades dos governos locais de atendimento ao evento. Porém, é na especificidade do desastre “ambiental” que a intersecção referida se intensifica. Essa especificidade, segundo Carvalho, conceitua os desastres como “eventos (de causa natural, humana ou mista) capazes de comprometimento de funções ambientais ou lesões a interesses humanos mediados por alguma mudança ambiental”<sup>379</sup>.

#### 4.4 A POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (LEI FEDERAL Nº 12.608/2012)

A Lei Federal nº 12.608, de 10 de Abril de 2012 instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNDEC), dispondo ainda sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), autorizando a criação de Sistemas de Informação e Monitoramento de Desastres<sup>380</sup>.

---

<sup>376</sup> BRASIL. **Decreto nº 7.257, de 4 de agosto de 2010**, op. cit. Acesso em: 15 no. 2016.

<sup>377</sup> PORFIRIEV, Boris. Definition and delineatin of desastres (CARVALHO, op. cit., 2015, p. 36).

<sup>378</sup> Também nas palavras de Carvalho, “Tratam-se de eventos dotados de um caráter exponencial quanto às suas consequências, sendo decorrentes de fenômenos humanos, naturais e mistos (conjunta ou isoladamente), desencadeados lenta ou de forma temporalmente instantânea (ibidem, p. 37).

<sup>379</sup> Ibidem, p. 37.

<sup>380</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 25 jun. 2016.

A Lei nº 12.608 também extinguiu o Formulário de Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED) ao revogar o Artigo 17, da Lei n. 12.340/10. Como anteriormente já havia sido revogado o Formulário de Avaliação de Danos (AVADAN), a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil elaborou um novo Formulário para substituí-los, incluído na Instrução Normativa GM/MI nº 1, de 24 de agosto de 2012<sup>381</sup>.

A Instrução Normativa visa estabelecer procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública, pelos Municípios, Estados e Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas, Institui o Formulário de Informações do Desastre (FIDE) – (que substitui o AVADAN e o NOPRED), a Declaração Municipal de Atuação Emergencial (DMATE) e a Declaração Estadual de Atuação Emergencial (DEATE). Tais formulários são informatizados e os dados estão disponibilizados no sistema integrado de informações sobre desastres (S2ID) a toda a sociedade por meio de um aplicativo SIG. Também estão sendo armazenados neste banco de dados os demais documentos que podem constituir o processo de solicitação e de reconhecimento, como o decreto, o parecer do Órgão Municipal de Proteção e Defesa Civil, um relatório fotográfico com coordenadas geográficas, um ofício de solicitação, todos os pareceres da SEDEC e a portaria de reconhecimento (quando for o caso)<sup>382</sup>.

A Lei nº 12.608 difere-se um pouco do que estava configurado na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil de 1994. Em Primeiro Lugar, agora é Lei, e não uma Resolução como era antes. Além disso, a Lei n. 12.608/12, que tem como objetivo principal focar as ações de prevenção sem se descuidar das medidas necessárias de resposta, de socorro e assistência e de recuperação, definindo as competências da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, isolada e conjuntamente (artigos 6º ao 9º), em contrariedade ao Decreto nº 5.376/2005, que definia competência aos órgãos componentes do CONDEC e aos textos legais

---

<sup>381</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 25 jun. 2016.

<sup>382</sup> MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Proteção e Defesa Civil. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/web/guest/defesacivil>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

subsequentes. A Lei nº 12.608/12, também designa os Agentes de Proteção e Defesa Civil<sup>383</sup>.

Porém, importante o destaque à palavra “Proteção”, pois antes o nome das normativas eram Sistema Nacional de Defesa Civil, e agora é Sistema Nacional de “Proteção” e Defesa Civil, que veio com uma mudança brusca, pois antes o foco da Defesa Civil era a Resposta, ou seja, esperava o desastre acontecer, para, daí, atuar. Agora a proposta da Defesa Civil é “Prevenir ou Minimizar” os Danos causados pelos Desastres, pois ela entendeu que, se atuarem nas três primeiras etapas: Prevenção, Mitigação e Preparação, estarão mais preparadas, e prepararão mais à Sociedade para as duas etapas seguintes: Resposta e Recuperação, com maior assertividade e efetividade diante dos desastres<sup>384</sup>.

Dessa forma, atuar-se-á mais efetivamente e de forma mais articulada com os órgãos diante de um desastre, assim como em consonância para com a sociedade civil organizada, esta fundamental, pois será a primeira a ser atingida pelos desastres, e conseqüentemente terá de exercer uma maior resiliência<sup>385</sup>.

Também instituiu como ponto crucial a questão urbanística, alterando o estatuto das cidades (Lei Federal nº 10.257/01), estabelecendo novos requisitos ao Plano Diretor dos Municípios, como a obrigatoriedade do mapeamento das áreas de risco para os Municípios que fazem parte do cadastro nacional, e a estipulação de parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, e ainda, planejamento de ações de prevenção e mitigação de impactos de desastres e diretrizes visando a regulamentação fundiária de assentamentos irregulares<sup>386</sup>.

Feita a introdução acerca da norma, importante trazer algumas especificidades. A primeira delas diz respeito ao fato de reunir em um mesmo capítulo os termos “Risco e Incerteza”, assim como chancelar em seu artigo 2º, §2º, a base fundamental do sistema antidesastres: a “Precaução”, de uma forma duplamente qualificada: primeiro, posta como um dever dos entes públicos, privados e da sociedade civil, firmando como obrigação a redução dos riscos catastróficos a cada um, e todos ao mesmo tempo. Em segundo lugar, suplanta as alegações de

---

<sup>383</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit.

<sup>384</sup> GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. Escola da Defesa Civil. Disponível em: <<http://esdec.defesacivil.rj.gov.br/index.php?>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

<sup>385</sup> CARVALHO; DAMACENA; op. cit., 2013, p. 88-91.

<sup>386</sup> Ibidem, p. 92-93.

má ação ou omissão em razão da dificuldade concreta (científica) de definir a magnitude ou probabilidade do evento, consolidando assim que a incerteza não justifica a não ação (ao contrário, porque muitos riscos apresentam baixa probabilidade e alta magnitude de impacto)<sup>387</sup>.

O Direito, por sua vez, expandiu seu âmbito jurisdicional, com a catástrofe não sendo mais vista apenas como algo além do poder de controle do Direito, mas sim como um desafio a este que merecia respostas jurídicas<sup>388</sup>.

Desta forma, adquire o Direito uma função de conceder estabilidade eminentemente preventiva pela normatividade, tanto para evitar como para responder ao caos trazido pelo desastre, provendo expectativas (regulação) às ações de antecipação e resposta a eles, mediante a imposição de estratégias estruturais (obras de engenharia civil combinadas com serviços ecossistêmicos) e não estruturais (mapas de risco, planos de contingência, planos diretores, Estudos de Impacto Ambiental), como visto nos capítulos anteriores<sup>389</sup>.

Com frequência, os desastres são, frequentemente, eventos repentinos e dinâmicos, dificultando não apenas a nitidez da importância e da função do Direito nestes eventos, como também dificultando a própria operacionalidade deste quando ao enfrentar tais situações extremas. Por isso, o sistema jurídico deve estar comprometido com a formação de uma “construção de sistemas ‘ex ante e ex post’ de informação, assim como com a delimitação clara da obrigatoriedade do fornecimento da mesma, calcado no direito ao acesso, na obrigação de publicidade com efetividade e também na previsão, pelas autoridades competentes, que detenham a posse e a tarefa de atualizar tais dados<sup>390</sup>.

As formas de compensação das vítimas e a possível reconstrução das propriedades e ecossistemas atingidos também se darão por a partir das regras jurídicas, ressalvado que este processo de estabilização exercido pelo Direito seja promovido com base nos mecanismos de tomada de decisão, sob pena de acarretar na potencialização dos desastres, dificultando a celeridade em se minimizar os estragos dos desastres, razão pela qual o papel do Direito não consiste em tarefa

---

<sup>387</sup> CARVALHO; DAMACENA; op. cit., 2013, p. 89.

<sup>388</sup> CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 25.

<sup>389</sup> Ibidem, p. 25-26.

<sup>390</sup> FARBER, Daniel. Introduction. In CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 26.

fácil, uma vez que os desastres são fenômenos dinâmicos, complexos, marcados por riscos de singulares características: baixa probabilidade, grandes consequências. Em outras palavras, o Direito busca a dita estabilização nas expectativas, e fundamenta-se tradicionalmente na necessidade de demonstrações probatórias conclusivas. Ocorre que, ante a dinâmica destrutiva dos desastres, o direito desenvolve um papel destacado para o fornecimento de estabilidade e normatividade às fases pré e pós ocorrência catastrófica. Entretanto, tal processo estabilizador não deve ser motivo de empecilho ao atendimento emergencial e às ações de socorro<sup>391</sup>.

Desastres geram uma série de situações que são alocadas ao Direito, como situações de risco de vulneráveis (menores e idosos), permanência de pessoas em áreas de risco, contaminações ambientais decorrentes de alagamento de instalações industriais, necessidade de aceleração em processos de identificação e remoção de vítimas fatais a fim de evitar propagação de doenças, requisição e utilização de bens de terceiros em razão de estados emergenciais e de exceção, entre inúmeros exemplos possíveis<sup>392</sup>. E tais consequências catastróficas acabam por gerar uma série de matérias de cunho jurídico, interdisciplinar, a serem submetidas ao Poder Judiciário, aos órgãos da administração pública, e estas trazem oportunidades e desafios para diversos profissionais (tanto do Direito, como de outras áreas). Por isso, Carvalho defende que “o Direito, seja como prática nuclear (judiciária jurisprudencial) ou periférica (legislação), deve normatizar um processo de estabilização dinâmica dos desastres”<sup>393</sup>.

Como estabilização dinâmica, Carvalho elege a fórmula “melhores práticas (‘better practices’)” como adequada, e a caracteriza como aplicações locais de formas de enfrentamento dos desastres, enfatizando o conhecimento cultural, da geografia, do ambiente e da ciência local, bem como de variabilidade conforme o caso concreto, levando em consideração os fatores de uma determinada comunidade, seus riscos e eventos. O autor também diferencia este conceito do conceito de “melhor ciência avaliável (‘best available science’)”, esta última sendo

---

<sup>391</sup> DOUGLAS, Lawrence; SARAT, Austin; UMPHREY, Martha Merrill. A Jurisprudence of catastrophe: An introduction. In CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 27-28.

<sup>392</sup> CARVALHO; DAMACENA; op. cit., 2013.

<sup>393</sup> CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 27-29.

outra fórmula da estabilização dinâmica, sob o argumento de que a “best available science” tende a servir, constantemente, de reproduções acríticas de métodos ou estratégias que, em determinado momento e local, tiveram êxito. Já as “better practices” abrangem sempre uma reflexão crítica da viabilidade e eficiência de implementação local de estratégias de prevenção e resposta a desastres, a partir das características e peculiaridades culturais, científicas, jurídicas e ambientais de um determinado local. Assim, o Direito é capaz de manter sua estabilidade normativa com suficiente fluidez e dinâmica, necessárias para processos de tomada de decisão urgentes<sup>394</sup>.

O que se procura, na verdade, é um fluxo onde, em situações de crise, a informação acaba por superar a hierarquia, importando, portanto, a resposta correta, em detrimento de quem ou qual instituição estará correta. Mesmo sendo relevante a eventual delimitação de competências, esta jamais deve engessar os processos de tomada de decisão<sup>395</sup>, isto porque as práticas bem sucedidas de prevenção e resposta devem ser registradas imediata e repetidamente junto aos órgãos competentes, a fim de privilegiar uma dinâmica estrutural e flexível ao Direito dos Desastres, formando assim uma “articulação sinérgica entre lei, regulamentações administrativas e, especialmente, práticas disponíveis”. Como traduz Carvalho, “estas melhores técnicas implementadas consistirão num processo dinâmico de aprendizagem com desastres anteriores, aumentando a capacidade de resiliência de uma determinada comunidade ou região”<sup>396</sup>.

Para Sarat, existem 5 (cinco) motivos para os quais o Direito é chamado a lidar em casos de desastres: a) com vistas a manter a sua operacionalidade, de acordo com os seus padrões regras, procedimentos, rotinas e protocolos; b) para

---

<sup>394</sup> CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 29-30.

<sup>395</sup> Estudos com equipes de emergência demonstram que equipes bem sucedidas eram fluídas, sendo capazes de deslocar-se de sua formação altamente estruturada para uma estrutura mais espontânea em momentos de crise (PRUD’HOMME, Alex. Master of disaster. Interview with Robert ‘Bob’ Bea. **Men’s Journal**. February, 2013. p. 74. Disponível em: <<http://www.mensjournal.com/magazine/bob-bea-the-master-of-disaster-20130225>>. Acesso em: 06 jul. 2016). Também citado na doutrina: *Ibidem*, p. 30.

<sup>396</sup> A título exemplificativo, uma interessante estratégia existente no contexto brasileiro de alerta preventivo de comunicação de risco de desastres existente no Estado do Rio de Janeiro consiste no envio de mensagens de alerta via “msm” para líderes de associações de comunitárias, para que estes, devidamente treinados a responder a estas mensagens de texto, orientem sua comunidade para sair de determinadas localidades e se encaminharem para abrigos indicados (CARVALHO, op. cit., 2013b, p. 30-31).



lutar contra a ausência de Direito, quando, em casos de desastres, haja necessidade de assegurar rápida atuação acerca de crimes e desordem em comunidades atingidas pelos eventos; c) com o intuito de fornecer reacomodação, abrigando as vítimas e, dependendo da gravidade do evento, realocando-as<sup>49</sup>; d) promover a identificação das vítimas e responsáveis, sendo esperado do Direito a atribuição de responsabilidades (selecionando e identificando aqueles que merecem atendimento e aqueles que merecem punição); e e) reduzir vulnerabilidade futura, mediante processos de aprendizagem decorrentes das catástrofes já experimentadas, e enquadrando as experiências que foram bem sucedidas<sup>397</sup>.

A Lei nº 12.608/2012 traz em seu artigo 2º, §2º, justamente o cerne do Princípio da Precaução diante de um risco catastrófico, quando aduz que “A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco”. Logo, muito embora a norma não diga o nome do Princípio da Precaução, ela insere seus pontos essenciais, quais sejam: a incerteza, a existência do risco de desastre (neste caso bastando simplesmente a probabilidade do evento) e a adoção de medidas de prevenção e mitigação<sup>398</sup>.

A Lei supra citada é incisiva quando positiva o dever da redução dos riscos de desastre. Conforme Paulo Affonso Leme Machado, não é portanto uma escolha facultativa e aleatória do Poder Público, então passível de cobrança política e judicialmente, fomentado pelo caput do artigo 225 da Constituição, onde a sociedade de risco não pode ser conduzida a aceitar passivamente a submissão a riscos que venham a afrontar o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado<sup>399</sup>.

#### 4.5 AS DIMENSÕES DA INCERTEZA

Cumprime primeiramente destacar que as medidas preventivas não podem ficar esperando a declaração de emergência ou estado de calamidade pública para

---

<sup>397</sup> SARAT, Austin; LEZAUN, Javier. **Catastrophe**: Law, politics, and the humanitarian impulse. Amherst: University of Massachusetts Press, 2009. p. 6-8.

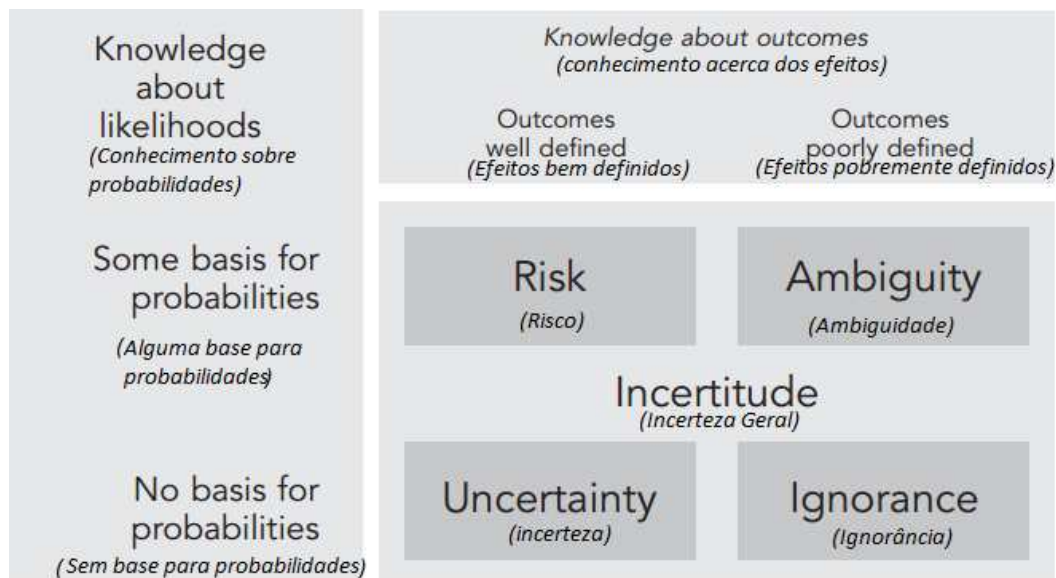
<sup>398</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22.ed. São Paulo: Malheiros, 2014, p. 1244.

<sup>399</sup> Ibidem, p. 1235.

adotar medidas preventivas. Conforme as palavras de Paulo Affonso Leme Machado, “faz-se necessário aprender a perceber (e reagir) às incertezas, para que a prevenção seja tomada no momento certo. A prevenção deve ser aplicada continuamente (art. 5º, V, da Lei 12.608) ou de forma permanente (art. 21, XVIII, da CF) [...]”<sup>400</sup>.

Dito isto, o cenário da gestão dos riscos catastróficos molda-se diante da incerteza e suas dimensões na ponderação dos riscos, onde diversas intensidades dela forma uma diferenciação conceitual dentro do Princípio da Precaução (como já estudado anteriormente: risco, incerteza, ambiguidade e ignorância). No entanto, para a aplicação concreta da baliza no Direito dos Desastres, deve-se trabalhar as dimensões para entender a proporcionalidade das medidas precautórias (se brandas ou rígidas), oportunizando ao magistrado ou administrador público lançar mão do princípio com base nos elementos constituintes da prova existente no caso concreto. A fórmula desenvolvida por Stirling<sup>401</sup> esquematiza os graus inerentes à incerteza da seguinte maneira:

Figura 7 – As dimensões da incerteza



<sup>400</sup> MACHADO, op. cit., 2014, p. 1244.

<sup>401</sup> STIRLING, Andy. Science, precaution and practice. Public Health Reports, vol. 117. **Association of schools of public health**, nov-dec. 2002. Disponível em <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1497477/pdf/12576532.pdf>>. Acesso em 31. out. 2016, p. 524.

Sobre as dimensões da incerteza, Carvalho enfatiza que

O grande desafio que se coloca à gestão dos desastres decorre exatamente de uma das principais características desses eventos: a incerteza. Os desastres não apenas chamam a atenção para a premência da gestão dos riscos, mas também, e sobretudo, demonstram os desafios de gerenciamento da ignorância, do desconhecimento, da incerteza e da precariedade dos dados que envolvem as probabilidades e as magnitudes dos riscos catastróficos. Ao mesmo tempo que os desastres justificam a sua prevenção, as incertezas e os limites cognitivos do homem impõem, em muitos casos, uma ausência ou, pelo menos, grande dificuldade para a realização dessa prevenção<sup>402</sup>.

Na mesma linha, Farber defende que o Princípio da Precaução seja um “lembrete para o sujeito não esperar razoável certeza antes de já adotar medidas de segurança”. Como exemplo, o autor cita o fato de a sociedade não poder esperar para proibir a execução da caça de uma espécie em extinção, pois se a extinção é uma certeza, quanto mais tempo se esperar, mais se tornará tarde a salvação da dita cuja espécie<sup>403</sup>.

Um modelo de equacionamento das dimensões da incerteza é motivado também pela Declaração do Rio, a qual positiva que, "dadas as ameaças de sérios ou irreversíveis danos, a falta de plena certeza científica não deve ser utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir ambiental degradação"<sup>404</sup>. Por isso Farber aduz que, quanto as medidas para equacionar uma ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a incerteza não se opõe propriamente à ação, mas sim ao grau de incerteza, este pertinente para determinar quais providências devem ser consideradas rentáveis. Por exemplo, a previsão do tempo, quando indica uma alta chance de chuva e possíveis ocorrências de trovoadas, não justifica a busca por refúgio no porão, mas sim o carregar de um guarda-chuva<sup>405</sup>.

A incerteza científica, segundo a Comissão das Comunidades Europeias (comunicação relativa ao Princípio da Precaução), resulta normalmente de cinco

---

<sup>402</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 57.

<sup>403</sup> FARBER, op. cit., 2016, p. 1671-1672.

<sup>404</sup> UNITED NATIONS, op. cit. Acesso em: 10 jul. 2016.

<sup>405</sup> FARBER, op. cit., 2016, p. 1673.

características de método científico: a) a variável escolhida; b) as medições efetuadas; c) as amostras recolhidas; d) os modelos usados; e) o nexo de causalidade utilizado. Mas, partindo para uma abordagem mais abstrata e generalizada, a incerteza pode ser distribuída por três categorias: a) enviesamento; b) aleatoriedade; e c) variabilidade verdadeira. Há quem caracterize a incerteza em termos da estimação do intervalo de confiança da probabilidade de ocorrência e da gravidade do impacto do perigo potencial<sup>406</sup>.

Em situações que os dados científicos são muito insuficientes para poder-se aplicar concretamente estes elementos, onde as relações de causa-efeito são pressentidas, e não demonstradas. A gestão dos riscos então, segundo o documento da Comissão das Comunidades Europeias, deverá ser executada para responder as dimensões da incerteza, com maior ou menor intensidade na imposição de “cautela”, ou seja, aplicando medidas proporcionais ao nível de proteção escolhido, não podendo ser discriminatórias na sua aplicação, e devendo ser coerentes com medidas semelhantes já tomadas. Essas medidas devem ser também baseadas numa análise das potenciais vantagens e encargos da atuação ou ausência de atuação, somado a uma análise de custo/benefício. Não somente isso, mas ainda deve estar sujeitas a revisões, em face de novos dados científicos, bem como capazes de atribuir a responsabilidade de produzir os resultados científicos necessários à uma análise de riscos mais detalhada<sup>407</sup>. Por isso, imperiosa a análise da urgência e a proporcionalidade das medidas a serem adotadas diante dos diferentes graus de incerteza que podem permear uma certa atividade<sup>408</sup>.

#### 4.6 GESTÃO DOS RISCOS CATASTRÓFICOS COM BASE NA PRECAUÇÃO

O que difere os riscos catastróficos dos riscos ambientais ordinários é que o primeiro tem, geralmente, baixas probabilidades, mas suas consequências são extremas. No entanto, mesmo que as consequências sejam remotas, conforme

---

<sup>406</sup> COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, op. cit., 2000, p. 16. Acesso em: 31 out. 2016.

<sup>407</sup> Ibidem, p. 15-16.

<sup>408</sup> CARVALHO, Delton Winter de. Modelos de gestão de riscos ambientais extremos: Entre as dimensões da incerteza e as intensidades da precaução na decisão jurídica. **Revista de Direito Ambiental**, v. 76, 2014, p. 81.

Farber, é necessária uma investigação (demonstrada nos estudos de impacto ambiental) quando diante de potencial catastrófico<sup>409</sup>.

Assim, como já sopesado no capítulo primeiro, os desastres possuem uma potência diferenciada (pois alguns eventos catastróficos, embora remotamente possíveis de ocorrência, podem ter consequências capazes de justificar que tais riscos sejam levados em consideração)<sup>410</sup>. E isso requer uma reflexão transparente mediante estudos técnicos, onde a existência de incerteza seja considerada no mesmo, inclusive diante da impossibilidade de demonstração quantificável das probabilidades. Nas palavras de Damacena e Carvalho, sempre que for possível a obtenção de informações a um custo razoável, e em havendo eventual omissão científica ou dúvida acerca dos dados, “estes devem ser trazidos à análise do órgão ambiental no procedimento autorizativo administrativo”, onde “os critérios utilizados para impor a necessidade de aprofundamento investigativo acerca dos riscos de desastres é que deva haver um prognóstico razoável (“rule of reason”) que inclua as possíveis consequências catastróficas [...]”<sup>411</sup>.

Por isso que se considera necessário à gestão dos riscos catastróficos o Princípio da Precaução, uma vez que os mesmos exigem uma demonstração transparente dos impactos significativos possíveis a partir de uma cuidadosa consideração de informações científicas disponíveis, bem como das áreas em que há discordância ou ainda incerteza (quer sobre a probabilidade, quer sobre a magnitude)<sup>412</sup>.

O Princípio da Precaução de riscos catastróficos, invocado com base em riscos abstratos (não quantificáveis), depende de duas fontes prévias de gestão. A primeira delas consiste na produção de “informação”, ou seja, na coleta, produção e publicação de informativos, a partir de um direito de saber, como importante instrumento preventivo de desastres, e não só estimulam a reflexão sobre atividades

---

<sup>409</sup> FARBER, Daniel. Confronting uncertainty under NEPA. **Issues in legal scholarship**, May 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228189360\\_Confronting\\_Uncertainty\\_under\\_NEPA](https://www.researchgate.net/publication/228189360_Confronting_Uncertainty_under_NEPA)>. Acesso em: 01 nov. 2016, p. 04.

<sup>410</sup> Ibidem, p. 24-27.

<sup>411</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 63-64.

<sup>412</sup> FARBER, op. cit., 2009, p. 33.

de risco, como também nas palavras de Carvalho, “potencializam a participação dos afetados nas decisões potencialmente causadoras de danos catastróficos”<sup>413</sup>.

Como segunda fonte, tem-se a “adaptação (ou resiliência)”: diante da incapacidade de prevenir (especialmente quando o processo de mudança climática já parece estar em curso), e quando a mitigação satisfatória mostrar-se lenta e complexa, a adaptação às novas características climáticas consiste em uma etapa do ciclo de gerenciamento de risco de desastres. A prevenção ocorre em momento anterior ao evento, e a mitigação se inicia no mesmo momento do evento, seguindo-se temporalmente e diminuindo a magnitude do evento, só que as mudanças climáticas impõem um novo grau de dificuldade e complexidade no que diz respeito à adoção de medidas para mitigação do aquecimento do Planeta e suas consequências. A doutrina de Austin Sarat e Javier Lezaum criticam essa forma, pois entendem que o crescimento da resiliência significa que, em havendo um crescente interesse pelo tema da resiliência quando se trata de desastre e gestão de crises, em contrapartida decai o incentivo e a ênfase em planejamento e antecipação aos riscos<sup>414</sup>.

Como estímulo à produção de informações científicas acerca dos riscos de eventos extremos e seu conjunto de efeitos, na delimitação do Princípio da Precaução, a doutrina de Carvalho, delimita as seguintes formas: a) humildade científica, ou seja, prudência e reflexão com relação às várias fontes de incerteza constantes no processo de avaliação dos riscos; b) pesquisa e constante monitoramento, pela qual se busca diminuir as vulnerabilidades da avaliação dos riscos frente às incertezas; c) completude, segundo a qual se exige ampliação da avaliação regulatória da precaução visando incluir um leque maior de mecanismos aplicáveis e possíveis efeitos a serem avaliados, bem como mais disciplinas científicas envolvidas numa melhor mitigação da incerteza; d) participação, na qual vai além da mitigação da incerteza, de modo a exercer profunda importância quando na constatação dos efeitos de determinadas atividades; e) comparação dos prós e contras dos potenciais substitutos, em que a consideração dos produtos substitutos daqueles já avaliados deve ser levado em consideração de modo que não produza riscos maiores; f) estratégias de tecnologia de precaução, onde a diversificação dos

---

<sup>413</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 56.

<sup>414</sup> SARAT; LEZAUM, op. cit., 2009, p. 5.

instrumentos científicos, do controle em estágios iniciais e de um foco encontrado sejam voltados à busca de amplas respostas e soluções diante das incertezas<sup>415</sup>.

Não obstante, outra forma de dar azo à baliza quando na gestão dos riscos catastróficos consiste no denominado “scenario planning”, pelo qual Verchick defende ser uma técnica que não consiste em necessariamente prever o futuro, mas sim “como ele poderá ser”, de modo a buscar forçar o gestor público a “usar a imaginação”, ou seja, estimular a criatividade multidisciplinar objetivando o planejamento dos projetos públicos com ênfase em atenção à resiliência dos desastres<sup>416</sup>.

Destarte, Carvalho defende a aplicação de uma distribuição probabilística de cauda larga (“fat-tail distribution”) consistente em termo usado para descrever sistemas cujas probabilidades dos eventos tenham extremos mais elevados do que a curva normal de distribuição probabilística (representando uma curva em forma de sino), e neste padrão (cauda larga), pode ser exemplificado na distribuição estatística que o autor traduz como “lei de potência”, pois mesmo que as quantificações encontradas na natureza sigam frequentemente uma distribuição probabilística de curva em forma de sino, a diferença é que sistemas e operações que seguem uma distribuição de probabilidades em forma de lei de potência não possuem um pico gráfico (como ocorre na distribuição normal), mas sim uma curvatura mais lenta que coexistem com poucos grandes eventos num cenário (como ocorre no caso dos desastres). Neste caso, não é apenas o fato de existir vários pequenos eventos, mas sim que esses coexistem com poucos eventos muito grandes (estes últimos proibidos na distribuição da curva de sino)<sup>417</sup>.

Para tanto, Barabási traz o exemplo da magnitude dos terremotos, pelo qual, havendo a incidência muito mais frequente de pequenos eventos sísmicos, as ocorrências de grandes terremotos acompanham uma representação de curva de cauda larga. Também, se a altura dos habitantes de um planeta imaginário seguissem uma distribuição de cauda larga, a maioria das criaturas seriam baixas,

---

<sup>415</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 106.

<sup>416</sup> VERCHICK, Robert. **Facing catastrophe**: Environmental for a post- Katrina world. Cambridge: Harvard University Press, 2010, p. 240.

<sup>417</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 107-108.

porém, ninguém se surpreenderia de ver monstros de mais de 30 metros de altura pelas ruas e avenidas<sup>418</sup>.

Visando definir se aplicar-se-á maior ou menor intensidade de precaução no caso concreto diante de um risco de desastre, conforme Farber, é possível realizar uma “média” decorrente de uma combinação entre: a) expectativas matemáticas dos possíveis efeitos, em conjunto com a imaginação lançada sobre os cenários mais extremos; b) sopesar o melhor (esperança) e o pior cenário (temores), aliado ao valor esperado melhor definido (quando houver). Nesse sentido, a precaução não deve ter como foco apenas evitar o pior cenário, mas sim adotar precauções que visem evitar a perda de benefícios do melhor cenário. Desta forma, poderia ocorrer uma “integração entre o valor esperado”, quando possível sua atribuição, e uma “ponderação entre os melhores e piores cenários”, de forma a se evitar o pior e estimular os efeitos de um melhor cenário possível<sup>419</sup>.

Em casos de riscos de baixa probabilidade, a gestão dos riscos catastróficos exige um processo descritivo da graduação de sua intensidade, de modo que haja a atribuição do valor esperado, mesmo que pequenos (ou altamente improváveis), o que obriga aos gestores públicos atentarem-se para as diversas características dos riscos catastróficos envolvidos (como as possíveis amplificações sociais dos riscos e a percepção das distorções na percepção social deles) e, nesse sentido, poderem adotar medidas efetivas de elucidação destes a partir de uma análise de seu custo-benefício, bem como maximizar a cadeia de benefícios de um possível melhor cenário. Basicamente, repete-se a concordância pelo modelo atribuída a Sustain (com base na doutrina de Carvalho), de que uma “aversão aos desastres” pode redundar na possibilidade de se criar uma “margem de segurança” para a qual sejam justificados investimentos para além do valor esperado<sup>420</sup>.

Com base na teoria do “worst case scenario” (pior cenário possível), delimita-se que, em casos de riscos catastróficos de baixa probabilidade, desvios nos valores esperados ou na incerteza podem fazer a diferença, razão pela qual a teoria do pior cenário orienta a uma projeção razoável das piores consequências possíveis de uma

---

<sup>418</sup> BARABASÍ, Albert-László. **Linked**: How everything else is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life. Nova York: Plume, 2003, p. 67.

<sup>419</sup> FARBER, op. cit., 2011, p. 930.

<sup>420</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 109.



determinada ação proposta. Antes, segundo esclarece Carvalho, orientações jurídicas e regulamentadoras nos Estados Unidos determinavam que, diante de impactos que tivessem consequências mesmo diante de probabilidades baixas, considerados “razoavelmente previsíveis” (com credibilidade científica, e não com mera conjectura), deveriam as agências lidar com as incertezas e não prever o pior cenário, com base em. Contudo, tal concepção tem mudado, pois as agências devem tomar em conta os riscos que possam prover consequências catastróficas sempre que for razoavelmente previsíveis, e que sua avaliação seja viável num sentido econômico<sup>421</sup>.

Nesta senda, como doutrina Farber, a teoria do pior cenário diz respeito a riscos identificados, mas cuja probabilidade não é conhecida, ao passo que o Princípio da Precaução tende a lidar mais com a ignorância, naqueles casos que devam ser casos de especulações e dúvidas cientificamente orientadas. Mas a precaução pode abranger o “worst case scenario” para que este delimite sua aplicação, exigindo a consideração de eventuais possibilidade de riscos catastróficos em estudos de impacto ambiental, sempre que sejam razoavelmente previsíveis e quando haja viabilidade econômica para tal avaliação<sup>422</sup>.

Além do mais, importante considerar que uma gestão adaptativa é possível diante dos riscos catastróficos, esta conceituada por Carvalho como aquela que “propõe o aprendizado enquanto se vai decidindo e agindo”, ao mesmo tempo que impõe o compromisso de “avaliar sistematicamente uma ação durante o seu desenvolvimento”<sup>423</sup>, e esse sistema é fundamental ao Princípio da Precaução quanto a riscos catastróficos, na medida em que busca um processo contínuo de monitoramento de avaliação e adaptação, seja de um projeto ou mesmo em caso de pesquisa científica, dando atenção aos estágios iniciais<sup>424</sup>.

A Lei Federal nº 12.608 trouxe em seu bojo algumas formas preventivas de se gerir riscos catastróficos no Brasil. A primeira delas vem elencada no artigo 5º, inciso IX, prevendo a possibilidade de produção de alertas precoces sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais. Para tanto, pressupõe doutrinariamente,

---

<sup>421</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 110.

<sup>422</sup> FARBER, op. cit., 2012, p. 22.

<sup>423</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 111.

<sup>424</sup> FARBER, op. cit., 2011, p. 944.

segundo Paulo Affonso Leme Machado, quatro elementos: “conhecimento do risco; um serviço técnico de fiscalização e de alerta, a difusão de alertas significativos às pessoas sujeitas ao risco e a sensibilização e preparação do público para a ação”<sup>425</sup>. Embora preventivo, depende de uma base de dados mínima (evitando possível “falso alerta”), porém, não há como se correr o risco de ocorrer a emissão de um “alerta atrasado”. Portanto, invocando-se o Princípio da Precaução previsto no artigo 2º da Lei 12.608, mesmo diante de incerteza da magnitude do dano provável, o alerta deverá ser emitido, diante da dúvida, (como obrigação primária da União, conforme artigo 6º, inciso IX da mesma norma)<sup>426</sup>.

Destarte, a Lei Federal nº 12.608 diz em seu artigo 26 que a Bacia Hidrográfica é uma unidade de análise das Ações prevenção a desastres relacionados a corpos d’água, pelos quais os Municípios, os Estados e a União devem planejar a ação preventiva de desastres de modo que os Comitês de Bacia Hidrográfica possam participar ativamente<sup>427</sup>.

Conforme o artigo 9º, inciso IV, da Lei nº 12.608, aos poderes públicos compete “estabelecer medidas preventivas de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco”<sup>428</sup>. Desta forma, além da localização, a tomada de medidas preventivas deve abranger a estrutura desses imóveis (inclusive a facilitação dos acessos), devendo ter segurança relacionada às suas finalidades, mesmo em áreas de risco<sup>429</sup>.

Não menos importante, mas a integração de informações, como objetivo constante da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, objetiva capacitar e subsidiar os órgãos na previsão e controle dos efeitos negativos de eventos catastróficos sobre a população, bens, serviços e o meio ambiente, conforme o artigo 5º, inciso XV da Lei nº 12.608. Ademais, compete tanto à União instituir e manter um sistema de cadastro nacional dos Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações ou processos geológicos/hidrológicos bruscos (artigo 6º, incisos V e VI), quanto aos Municípios cumprirem seu papel de manter a comunidade informada sobre as áreas de risco e

---

<sup>425</sup> MACHADO, op. cit., 2014, p. 1244.

<sup>426</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 31 out. 2016.

<sup>427</sup> Ibidem.

<sup>428</sup> Ibidem.

<sup>429</sup> MACHADO, op. cit., 2014, p. 1246.

ocorrência de riscos extremos, bem como protocolos de prevenção e alerta sobre as ações emergenciais em caso de desastres (artigo 8º, inciso IX)<sup>430</sup>.

A doutrina de Paulo Affonso Leme Machado defende que a educação ambiental também é uma forma de gestão dos riscos extremos visando a precaução, pois sem a capacitação prévia de recursos humanos para as atividades de proteção e defesa civil, bem como a instalação de centros universitários destinados ao ensino e pesquisa sobre desastres, “os agentes públicos e a sociedade civil improvisarão e não saberão agir, com eficiência”<sup>431</sup>.

Logo, nas linhas da Comunicação relativa ao Princípio da Precaução emitida pela Comissão das Comunidades Europeias, as instâncias de decisão, especialmente quanto as medidas baseadas no Princípio da Precaução, devem começar por uma avaliação científica e, se necessário, pela decisão de obrigar os investigadores de efetuar uma avaliação científica, tão objetiva e completa quanto possível, a fim de identificar os resultados objetivos existentes, as lacunas de conhecimento e as incertezas científicas para, após, poder fornecer uma base para desencadear a decisão de invocar o princípio. As conclusões desta avaliação devem mostrar eventual comprometimento do nível de proteção desejado para o ambiente ou grupo populacional e suas conclusões devem igualmente incluir uma avaliação das incertezas científicas e a descrição das hipóteses utilizadas para compensar a ausência de dados científicos ou estatísticos<sup>432</sup>.

No mesmo sentido, a decisão de esperar ou não por novos dados científicos (antes de considerar possíveis medidas) deve ser tomada pelas instâncias de decisão com o máximo de transparência. A ausência de provas científicas não justifica a inação, pois mesmo que o parecer científico seja apoiado apenas por uma fracção minoritária da comunidade científica, o ponto de vista deve ser levado em conta, desde que a credibilidade e a reputação seja reconhecida<sup>433</sup>.

Segundo o mesmo documento, o recurso ao Princípio da Precaução não se traduz necessariamente pela adoção de atos finais destinados a produzir efeitos jurídicos, suscetíveis à uma fiscalização jurisdicional, mas também à avaliação das

---

<sup>430</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012**, op. cit. Acesso em: 31 out. 2016.

<sup>431</sup> MACHADO, op. cit., 2014, p. 1247.

<sup>432</sup> COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, op. cit., 2000. Acesso em: 03 nov. 2016, p. 17-18.

<sup>433</sup> Ibidem, p. 17-18.

instâncias de decisão políticas. Como exemplo, a decisão de financiar um programa de investigação ou ainda a decisão de informar a opinião pública em relação aos possíveis riscos de efeitos nocivos de um produto também se constituem na irradiação dos efeitos da baliza<sup>434</sup>.

Portanto, a gestão dos riscos nada mais é do que um processo de como decidir para responder às informações geradas pela avaliação do risco, na forma de um “processo político”, o qual incorpora inúmeros fatores (dentre eles, percepção pública, fatores políticos, custos, efeitos distributivos etc.) ao processo de tomada de decisão<sup>435</sup>.

Na mesma linha, as diretrizes da Comissão das Comunidades Europeias defendem como obrigação das instâncias de decisão políticas dar respostas, o que não significa necessariamente que se deve sempre adotar medidas, pois a decisão de não agir também pode se constituir como resposta e a escolha da resposta perante uma determinada situação resulta de uma decisão eminentemente política, que depende do nível de risco “aceitável” pela sociedade<sup>436</sup>.

## 4.7 SÍNTESE FINAL: O PRINCÍPIO PRECAUÇÃO NO DIREITO DOS DESASTRES

### 4.7.1 Graduações e intensidades da precaução

Cabível nesta etapa do texto esclarecer que o Princípio da Precaução possui várias versões de intensidade, algumas mais brandas, e outras mais agressivas, quando se trata do Direito dos Desastres.

Neste sentido, Sunstein diferencia, dentre as várias edições que o Princípio da Precaução clássico ganhou (especialmente em tratados internacionais), versões mais fracas e outras mais fortes. Dentre as fracas, destaca a Declaração Rio/92, sob o argumento de que esta considera a falta de certeza científica, danos graves ou irreversíveis e medidas eficazes de custo razoável. Já no rol das versões mais fortes da baliza, o autor cita a Declaração Final da Primeira Conferência Europeia "Mares

---

<sup>434</sup> COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, op. cit.,2000. Acesso em: 03 nov. 2016, p. 16.

<sup>435</sup> CARVALHO, op. cit., 2014, p. 68.

<sup>436</sup> COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS, op. cit.,2000. Acesso em: 03 nov. 2016, p. 17.

em Risco", de 1994, bem como critica a forma por não orientar de maneira confiável uma tomada de decisão, e também por não levarem em conta os riscos da precaução, posto que todas as decisões (inclusive as cautelares) geram riscos substitutos. Essas versões mais fortes ele caracteriza por serem caracterizadoras não de precaução, mas sim do já citado fenômeno "The Paralyzing Principle"<sup>437</sup>.

Porém, as diferenças de intensidade da baliza são percebidas, primeiramente, por um processo avaliativo dos possíveis impactos ambientais a serem exigidos de atividades porventura poluidoras (sujeitas ao licenciamento ambiental), ou potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental (pendentes de Estudo de Impacto Ambiental para o devido licenciamento)<sup>438</sup>. Logo, o referido é um processo administrativo denominado pelo direito de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, exigida em casos de atividades potencialmente causadoras de "significativa" degradação ao bem ambiental, introduzida pelo artigo 9º da Lei Federal nº 6.938/1981<sup>439</sup>.

Os componentes da Avaliação de Impacto Ambiental podem ser o Estudo Técnico de Impacto Ambiental, o Zoneamento Ambiental, o Estudo de Impacto de Vizinhança etc. Ademais, no Brasil a referida avaliação pode compor também em sua característica a forma de Avaliação dos Riscos<sup>440</sup>.

Não obstante, a avaliação de risco, conforme Farber, pode decorrer alguns processos. O primeiro deles decorre da identificação e avaliação do risco, pelo qual se analisará a dosagem de resposta com base na gestão dos riscos, assim como os níveis de exposição para a determinação do risco tolerável. A segunda metodologia diz respeito à avaliação da exposição para ver se é possível determinar qual o nível de risco tolerável, e este processo envolve novas incertezas, visando a eliminação de fatores de contradição<sup>441</sup>.

Os riscos (incluindo aqueles de resultados catastróficos), se avaliados individualmente quanto aos seus "eventos", podem ser "estimados". Para sua

---

<sup>437</sup> SUNSTEIN, op. cit., 2005, p. 13 e 35.

<sup>438</sup> ARAGÃO, op.cit., 2008, p. 50-53.

<sup>439</sup> BRASIL. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**, op. cit. Acesso em: 17 nov. 2016.

<sup>440</sup> MILARÉ, op. cit., 2014, p. 756-766.

<sup>441</sup> FARBER, Daniel. **Probabilities behaving badly**: Complexity theory and environmental uncertainty. Berkeley: Law Scholarship Repository, 2003. Disponível em: <<http://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1613&context=facpubs>>. Acesso em: 17 nov. 2016, p. 156-164.

estimativa, se busca diferenciá-lo em “riscos quantificáveis” (quando se pode estipular um “valor esperado” para sua ocorrência); e “riscos não-quantificáveis” (onde estipular um valor esperado não é possível, dado o contexto de “incerteza não-quantificável”)<sup>442</sup>, embora reconhecidamente diante da dificuldade de determinação das probabilidades de vários efeitos oriundos dos riscos.

Avaliar um risco por meio do “valor esperado” significa desconsiderar o elemento de “aversão ao risco” (comportamento segundo o qual as pessoas tendem a preferir a adoção de medidas para evitar perdas, em detrimento de um possível ganho). Ou seja, tem lugar a fórmula diante do fato de a maioria das pessoas busca “não assumir riscos”, optando por exemplo pela perda “certa” do valor do prêmio do seguro em detrimento de uma baixa probabilidade de perda total do valor do bem segurado<sup>443</sup>. Neste diapasão, o custo com o prêmio será superior ao “valor esperado” do sinistro a ser indenizado pela empresa seguradora. Este fenômeno, descrito por Carvalho como “maximização da utilidade”, toma forma especialmente no fato de o risco da perda superar o caráter positivo da possibilidade de ganho, adquirido pela economia mensal realizada ao não se pagar as parcelas mensais do prêmio, em consonância com a condição econômica da pessoa, onde “quanto mais rico, menor o valor (utilitário) de cada unidade acumulada posteriormente”, ao contrário do que ocorre quando em caso de pobreza<sup>444</sup>.

Segundo Pearce, no caso de desastres, a fórmula do “valor esperado” é substituída pela “utilidade esperada”, e esta toma forma quando a “aversão a desastres” é muito maior, mais gradual, e as pessoas tendem a ter muito mais aversão às perdas. Dito de uma maneira mais clara, uma expectativa utilitária do risco foi inserida em uma alta aversão ao risco catastrófico ou de grande magnitude, limitando uma avaliação ao risco mais tradicional<sup>445</sup>.

Deve-se ponderar que uma avaliação dos riscos tradicional tende a ocultar processualmente as incertezas, visto que diante da necessidade de se estabelecer um “valor esperado”, esta providência acarreta na escolha de uma hipótese de efeito

---

<sup>442</sup> VERCHICK, op. cit., 2010, p. 217-219.

<sup>443</sup> FARBER, op. cit., 2003, p. 158-166.

<sup>444</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 98.

<sup>445</sup> PEARCE, David. The precautionary principle and economic analysis. In O’RIORDAN; CAMERON, op. cit., 1994, p. 134.

a ser evitada<sup>446</sup>. Noutras palavras, em buscar pretensas probabilidades, o processo de avaliação dos riscos acaba por ocultar a existência de diversos efeitos e dúvidas científicas que eventualmente possam vir a se concretizar<sup>447</sup>. Como exemplifica Stirling, as avaliações de riscos mais convencionais podem mostrar-se negligentes em tomar em consideração efeitos indiretos, cumulativos (de uma mesma toxina, por exemplo) e sinérgicos (múltiplas toxinas, como exemplo), pois estas formam “limites de tolerabilidade” onde, abaixo, se assume uma “inexistência de risco”, concretizando na aptidão do modelo em demonstrar riscos conhecidos, quantificáveis e de magnitude deveras limitada<sup>448</sup>.

Como explica Sunstein, muitas vezes a compreensão científica dos riscos é divergente da percepção dos riscos pela sociedade, oportunidade em que o autor arrola exemplos em estudo desenvolvido no livro “Risk and Reason” de fatores qualitativos que afetam a percepção do risco e seu julgamento, atuando como “agravantes” de modo a amplificar riscos de menor gravidade ou probabilidade, assim como atenuando a aversão aos riscos de probabilidade alta e considerados graves. Um deles é a “familiaridade” em relação a determinados fatores, onde quando os elementos do risco são percebidos como “novos”, há um agravamento da aversão ao risco, enquanto que em casos de riscos “velhos”, a aversão é mitigada. Também como exemplo, cumpre destacar o “controle pessoal” como qualificação da aceitação social do risco agrava com a incapacidade de controle pela parte afetada, ao passo que uma maior controlabilidade atenua o fator, mitigando a aversão ao risco. Ainda, chama a atenção como exemplo referido pelo autor a “atenção midiática dada ao evento”, onde figura como circunstância agravante da aversão ao risco uma grande ou demasiada atenção que os veículos venham a dar ao evento, enquanto que o fato de ser ignorado pela mesma diminua (atenue) a aversão<sup>449</sup>.

Além desses fatores qualitativos, pode-se afirmar que, conforme Aragão, existem os fatores subjetivos (“riscos socialmente elevados”), que são aqueles que,

---

<sup>446</sup> RAMCHANDANI, R; PEARCE, David. Alternative approaches to setting effluent quality standards: Precautionary, critical load and cost benefit approaches. **CSERGE Working Paper**. London: University of East Anglia and University College, 1992, p. 92-104.

<sup>447</sup> APPLGATE, John. The taming of the precautionary principle. **Articles by Maurer Faculty**. Paper 439. Disponível em: <<http://www.repository.law.indiana.edu/facpub/439>>. Acesso em: 17 nov. 2016, p.36-37.

<sup>448</sup> STIRLING, op. cit., 2005, p. 527-528.

<sup>449</sup> SUNSTEIN, Cass. **Risk and reason: Safety, Law and the environment**. Cambridge: University Press, 2002, p. 59.

apesar de serem considerados muito baixos ou mesmo irrelevantes pelos cientistas, geram ondas de alarme social<sup>450</sup>.

O dever de avaliar e ter em consideração os aspectos psicossociais do risco é diretamente proporcional à incerteza científica que subsiste sobre um determinado risco. Quanto mais incerteza, maior a importância da construção social do risco. Porque o sentimento de insegurança e o pânico coletivo, mesmo quando provocados por um risco inexistente (mas que se receia intensamente), podem ter consequências potencialmente catastróficas em termos econômicos, de bem-estar social e até de segurança pública<sup>451</sup>.

Todos estes fatores levam a crer que o Princípio da Precaução deve ser mais restritivo diante de maior expectativa de gravidade (aversão ao risco). Devendo, por meio das dimensões da incerteza e gestão dos riscos analisados, orientar os processos de tomada de decisões a lidar com as dificuldades em se determinar as probabilidades, bem como priorizar os riscos relevantes, levando-se em conta os diversos fatores que distorcem a percepção subjetiva e social dos riscos.

#### 4.7.2 O princípio da precaução para riscos gravíssimos (catástrofes)

Os desastres fazem parte de uma problemática que emerge como uma crise cultural da civilização, da racionalidade da modernidade, da economia do mundo globalizado, da crise do efeito do conhecimento e seus impactos sobre o mundo e o meio ambiente. Não passaram a existir nas últimas décadas, pois sempre existiram e sempre continuarão a existir, porém a observação mudou em relação a eles, como a missão de entender a espécie de risco da qual são representantes<sup>452</sup>.

A gestão dos riscos analisada anteriormente se dá diante de casos gravíssimos (catástrofes), por meio da baliza da precaução, devendo ela ser mais

---

<sup>450</sup> ARAGÃO, Alexandra. Aplicação nacional do princípio da precaução. In **Colóquios 2011-2012, Associação dos Magistrados da Jurisdição Administrativa e Fiscal de Portugal**, 2013. Disponível em: <[https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/24581/1/Aplica%C3%A7%C3%A3o%20nacional%20do%20princ%C3%ADpio%20da%20precau%C3%A7%C3%A3o%20\(Alexandra%20Arag%C3%A3o\).pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/24581/1/Aplica%C3%A7%C3%A3o%20nacional%20do%20princ%C3%ADpio%20da%20precau%C3%A7%C3%A3o%20(Alexandra%20Arag%C3%A3o).pdf)>. Acesso em: 17 nov 2016, p. 159-185.

<sup>451</sup> DOVERS, Stephen. **Implementing the precautionary principle**. Perspectives and prospects. Cheltenham: Edward Elgar, 2008, p.119-121.

<sup>452</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 15.



sensível às informações científicas (consequentemente mais agressiva), posto que a magnitude (potencialidade) no caso de um desastre, é muito intensa. Exemplos não faltam, como Ost cita, o risco alimentar causado pela “doença da vaca louca” e, também, os riscos tecnológicos causados por centrais nucleares, pelo aquecimento global e pelo buraco na camada de ozônio<sup>453</sup>.

A Precaução vem às catástrofes, segundo as linhas de Aragão, não como um “Princípio do Medo”, mas muito ao contrário. Ele visa trazer racionalidade e responsabilidade pelo futuro. Sua visão cinge-se aos “novos riscos”, caracterizados pela doutrinadora como de natureza: a) “globais” (de larga escala, abrangendo várias regiões com magnitude sem precedentes), b) “retardados” (ante seu desenvolvimento lento, de amplitude exponencial, levando por vezes eras para materializar-se, porém de dimensões catastróficas quanto a sua extensão e irreversibilidade), e c) “irreversíveis” (sem qualquer possibilidade de retorno ao “status quo”, como no caso, por exemplo, da extinção de uma espécie ou contaminação do solo por radiação) <sup>454</sup>.

Logo, a noção de irreversibilidade se apresenta como o contrário de sustentabilidade e garantia da continuidade do que há hoje, no futuro. Num cenário de mudanças climáticas e desastres, a irreversibilidade é uma preocupação clara, e pode ser observada diante de dois aspectos distintos, sendo o primeiro relacionado à ideia de conceito gradual, possuindo várias formas e tamanhos, e precisa ser levada em conta numa análise de custo-benefício razoável (em caso de falta de informação, valeria a pena dispendir recursos para manter uma flexibilidade no futuro)<sup>455</sup>.

O segundo aspecto diz respeito a uma compreensão da irreversibilidade como justificativa de uma aplicação do Princípio da Precaução de forma mais agressiva (ao contrário do indicado diante de risco de danos “reversíveis”). Neste caso, enfatiza-se as perdas de bens incomensuráveis, qualitativamente distintos e,

---

<sup>453</sup> OST, François. **O tempo do direito**. Traduzido por Elcio Fernandes. Bauru: Edusc, 2007, p. 324-325.

<sup>454</sup> ARAGÃO, op. cit., 2008, p. 10-25.

<sup>455</sup> SUNSTEIN, Cass. Irreversibility. **Law, Probability and Risk**, v.9, n.3-4, 2010. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1260323](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1260323)>. Acesso em: 18 nov. 2016. p.227-245.

em alguns casos, únicos, sem equivalência monetária, pois algo original não é substituível<sup>456</sup>.

Portanto, diante dos novos riscos, ditos graves e irreversíveis, compondo cenários potencialmente catastróficos, a baliza precaucional servirá para justamente buscar equacionar a problemática das irreversibilidades, pois a responsabilidade civil vai em direção ao não aparecimento de novos danos<sup>457</sup>.

Diante de cenários potencialmente catastróficos, Sunstein propõe uma nova versão do Princípio da Precaução, denominando-a de “Princípio da Precaução para Danos Catastróficos”. Primeiramente, o autor propõe que o administrador realize uma análise do custo-benefício, de modo a ter em mãos, mesmo que de uma forma não concluída, uma análise capaz de fornecer qual a probabilidade de um dano vir a atingir determinadas pessoas ou locais localizados em situação mais vulnerável, bem como as possibilidades mínimas de auto proteção dessas mesmas<sup>458</sup>.

Ocorre que, em face das probabilidades não poderem ser determinadas, ou quando vários resultados são possíveis, a dificuldade diante dos riscos catastróficos é que o conhecimento venha a aumentar com o passar do tempo, dificultando assim sua irradiação no campo do Direito. Em um estágio pode ser possível atribuir um intervalo de probabilidade de certos riscos, mas em outro, pode-se de forma mais precisa permitir algo mais próximo de uma “estimativa pontual”. Neste diapasão, poderia haver motivo para se seguir a postura de se “esperar e aprender”, de modo a observar-se a teoria segundo a qual uma ação imediata é, muitas vezes, realizada “às escuras”<sup>459</sup>.

Todavia, a doutrina de Sunstein alerta para duas problemáticas dessa espera. A primeira é que, por hipótese, não se tem conhecimento suficiente para excluir a possibilidade de que um dano catastrófico venha ou não a ocorrer. O segundo, é que a falha de precaução pode ser irreversível, ou reversível a custos altíssimos. Nesse sentido, o autor propõe três versões do “Princípio da Precaução para Danos Catastróficos” a serem consideradas. A primeira, chamada de “versão mais

---

<sup>456</sup> SUNSTEIN, op. cit., 2010, p. 235-237.

<sup>457</sup> CARVALHO; DAMACENA, op. cit., 2013, p. 70-73.

<sup>458</sup> SUNSTEIN, Cass. The catastrophic harm precautionary principle issues. In: **Legal Scholarship, catastrophic risks: Prevention, compensation, and recovery**. Cambridge: Bepress, 2007, p. 28-31.

<sup>459</sup> GILBERT, Claude. Studyin disaster: Changes in the main conceptual tools. In QUARENTELLI, Enrico L. **What is a disaster: Perspectives on the question**. New York: Routledge, 2006. p.10-16.

modesta”, consistindo na hipótese de não ser possível assegurar ou garantir a ocorrência de uma catástrofe, sendo que, nesse caso, a baliza seja levada em consideração quando na análise do que se ganha e do que se perde eliminando-se resultados dos piores cenários (“worst case scenarios”), pelo qual, ao invés de ignorar os piores resultados ou devotar recursos expressivos à sua preventividade, seja necessário questionar primeiramente o “quão grave é o cenário” e “quanto seria preciso gastar para sua prevenção lato”. Uma segunda versão, caracterizada como “um pouco menos modesta”, viria a acrescentar que o “valor esperado” de um risco catastrófico seja deveras maior do que possa parecer, em razão da “não-linearidade” e do aumento do dano produzido pela “amplificação social do risco”. Já uma terceira e “mais agressiva versão” caracteriza-se por pedir um grau de “aversão ao risco”, como visto anteriormente, visando compelir as pessoas a realizar um tipo de “seguro contra os piores tipos de dano”<sup>460</sup>.

Ante o exposto, verifica-se que Precaução é invocável diante de riscos incertos, mas com potencial desastroso ou catastrófico. Pesquisadores como Dombrowsky defendem que os desastres e riscos catastróficos resultam das atividades humanas não totalmente controladas, assim como da falta de conhecimento em relação às mesmas. A partir do momento em que fica claro que os desastres são resultados das ações humanas, as pessoas conscientes mudam e o ponto de vista da fatalidade é revertido para o do julgamento e da racionalidade. Além disso, sua ocorrência deve servir como um passo de aprendizado, em virtude dos erros do passado e de evolução futura, a partir do desenvolvimento de estratégias preventivas para minimizar erros e riscos gestão<sup>461</sup>.

Destarte, segundo Farber, o Princípio da Precaução exige medidas rentáveis para lidar com riscos catastróficos e incertos. Estudos de caso envolvendo a baliza incluíram a decisão de, por exemplo, listar o urso polar como uma espécie ameaçada de extinção, e a seleção de uma meta de 2 graus centígrados como política climática internacional. Neste caso, embora a implementação, pelo governo federal, do princípio não parecer representar grandes dificuldades, ao colocar em lista de risco de extinção o urso polar, passou a ser exigido uma abordagem

---

<sup>460</sup> GILBERT, op. cit., 2006, p. 28-29.

<sup>461</sup> DOMBROWSKY, W. R. Another step toward: A social theory of disaster. **Disaster Research Center, Preliminary Paper 70**. University of Delaware, 1981, p.1-14.

preventiva tendo como foco a análise se a mudança do clima representava um perigo grave. Mas a utilização da baliza parece mais difícil quando o contexto é a criação um padrão de clima para o planeta. Este é um exercício ao qual o princípio não fornece uma orientação clara sobre onde o risco se torna alto o suficiente para obrigar uma ação (ou sobre o quanto uma resposta é obrigatória). Assim, a meta de 2 graus centígrados como política climática, confirmada através negociações internacionais, repousa sobre motivos que permanecem opacos<sup>462</sup>.

É possível se fazer algum progresso na política climática quando combinada a análise do custo-benefício com o Princípio da Precaução, e existem maneiras de se fazer isso, como defende Farber<sup>463</sup>. Para tanto, possível usar a análise de custo-benefício e trabalhar os “Integrated Assessment Models” (IAM’s)<sup>464</sup> com baixa taxas de desconto e sensibilidades climáticas elevadas (ou, mais geralmente, com estimativas dos potenciais impactos avessos ao risco) a 0,364. Isso geraria estimativas do custo do carbono que poderiam então ser ligados à análise de impacto regulatório dos regulamentos propostos ou ações legislativas. Assim, decidir sobre o nível de precaução necessário para fazer a análise do custo-benefício pode envolver um grau de julgamento subjetivo, mas dificilmente será maior do que com as estimativas existentes. Mas, segundo esta abordagem, o Princípio da Precaução impulsionaria o IAM<sup>465</sup>.

Uma outra opção seria ignorar os IAM’s e definir uma meta. Farber exemplifica que poderia se estipular uma meta de temperatura usando o Princípio da Precaução, com base em algum julgamento “áspero” sobre os perigos da mudança climática e a gama de reduções de emissões viáveis. A IAM poderia, então, ser usada para tentar identificar uma trajetória de menor custo das emissões para a realização do objetivo. Isso exigiria módulos climáticos e mitigação dos módulos de custo do IAM, mas não das funções de danos. Assim, algumas incertezas

---

<sup>462</sup> FARBER, op. cit., 2016, p. 1719-1720.

<sup>463</sup> FARBER, Daniel. Uncertainty. *The Georgetown Law Journal*, v.99. Washington DC: The Georgetown Law Journal, 2011, p. 901 e 940-946.

<sup>464</sup> IAM significa “Integrated Assessment Models”. Trata-se de simulações de computador que casa certo tipo de modelo do setor da economia e energia para com um modelo climático, a fim de projetar os custos futuros de redução de carbono e os benefícios de fazê-lo (BURKE, Marshall; HSIANG, Solomon; MIGUEL, Edward. Global non-linear effect of temperature on economic production. *Research Letter*, Macmillan Publishers, 2015. Disponível em: <<http://web.stanford.edu/~m Burke/climate/BurkeHsiangMiguel2015.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2016).

<sup>465</sup> FARBER, op. cit., 2016, p. 1722.

econômicas seriam evitadas. Para fins de análise do custo-benefício dos regulamentos específicos, poderia equiparar-se o custo social do carbono com a mitigação por tonelada ao longo da menor trajetória, podendo ainda a figura ser utilizada para, por exemplo, definir uma taxa de carbono. O primeiro passo, ressalta o autor, com a aplicação desta abordagem, permaneceria um pouco insatisfatório, em termos da capacidade de se articular razões para definir a meta de temperatura, e pode atacar alguns meios com demasiado subjetivismo político. Mas ainda assim tal abordagem é relativamente transparente e evitaria a necessidade de avaliações precisas do clima quando não houver condições de se fazer<sup>466</sup>.

Os riscos de resultados catastróficos poderiam ser levados em conta pela utilização de modelos de avaliação, integrados com os pressupostos da baliza. Segundo Farber, o aplicador poderia usar os resultados, como parte de uma abordagem holística, para construção de uma meta para a concentração de gás de efeito estufa na atmosfera<sup>467</sup>.

Os estudos de caso nesse sentido, segundo Farber, apresentam boas notícias. Em primeiro plano, verifica-se êxito a determinação de quando os riscos climáticos são significativos o suficiente para justificar a atenção, usando abordagens de precaução, apesar das incertezas na determinação dos impactos climáticos. Em segundo lugar, agora há uma boa noção dos contornos da administração de questões de política na formação da resposta à mudança climática. Em resumo, os fatores parecem ser que, ao mesmo tempo em que se valoriza uma preocupação com o presente e o futuro, há preocupação sobre possíveis cenários catastróficos (incluindo alta sensibilidade climática)<sup>468</sup>.

---

<sup>466</sup> FARBER, op. cit., 2016, p. 1722-1723.

<sup>467</sup> O passo seguinte seria gerar uma figura para o uso como o custo social de carbono. Embora a temperatura-alvo não seja baseada em um quadro de custo-benefício, é útil ter um número definido para o custo social de carbono, com vistas usá-lo na tomada de decisões sobre políticas ou projetos individuais. Aqui, o analista poderia avaliar um número de custo social do carbono além dessa temperatura-alvo com base nos custos de mitigação. Isto é, o analista iria determinar a menor trajetória de emissões de custos para atingir a meta de gases de efeito estufa. O custo de carbono seria considerado o social. Neste ponto, os tomadores de decisão seria preciso avaliar se parece maior do que a sociedade deva suportar, e a análise poderia reverter para o primeiro passo, e um nível de alvo superior poderia ser usado. No outro lado, se parece muito facilmente manejável, pode ser pena voltar ao primeiro passo e, então, seria prudente adotar uma meta de emissões mais rigorosas, a fim de contratar um "seguro" extra contra a possibilidade de ocorrência de resultados catastróficos (FARBER, op. cit., 2016, p. 1723-1724).

<sup>468</sup> FARBER, op. cit., 2016, p.1724.

Deve ficar claro que, diante de tudo o que fora exposto até agora, é que o Direito dos Desastres e suas bases possuem aptidão para decidir racionalmente diante da incerteza, usando de fontes que forneçam critérios para o convencimento e a racionalização, por meio dos instrumentos constantes do “Princípio da Precaução para Danos Catastróficos”. Mas no Brasil, é frequente tais dificuldades de judicialização diante de um cenário incerto que imponha a precaução. E qualquer julgamento, nas palavras de Carvalho, se não atentar às diferenças dos riscos submetidos à prevenção e aqueles afetos à precaução, podem ocasionar não apenas o desvirtuamento do processo de decisão, mas também um excesso de abrandamento desproporcional na regulação, uma “dificuldade de racionalização e tratamento com isonomia acerca destes”, e um maior risco de ideologização no tratamento dos riscos<sup>469</sup>.

Para Jasanoff, “o risco de acidentes catastróficos industriais pode ser reduzido somente se o conhecimento estiver combinado com o poder de agir preventivamente”. A autora cita a tragédia de Bophal como exemplo do quão importante é a relação entre a fusão de “informação e desastre”. Trata-se de um dos piores desastres industriais da história, e levantou muitas questões sobre os limites do direito à informação (“right to know”) como estratégia de controle do risco quando na manipulação de tecnologia perigosa<sup>470</sup>. Tal desastre revelou um padrão alarmante de ignorância entre os trabalhadores e público em geral expostos ao risco, bem como uma certa “indiferença” entre aqueles que teriam a obrigação de prestar determinados esclarecimentos (gerentes, empresa, e os Estados Unidos). Dentre as causas do desastre podem ser apontadas: o excesso de autoconfiança, o desrespeito às probabilidades visualizadas, a ausência de planos de resiliência

---

<sup>469</sup> CARVALHO, op. cit., 2015, p. 85 e 113-114.

<sup>470</sup> JASANOFF, Sheila. The bhopal disaster and the right to know. **Social Science Medicine**, v.27, n.10, 1988, p. 1113-11221.

eficazes, a falta de manutenção adequada das instalações e o descaso com a vulnerabilidade<sup>471</sup>.

Especificamente no que diz respeito à informação, segundo Jasanoff, como graves erros, pode-se mencionar: o pífio conhecimento, falhas na comunicação, treinamento inadequado dos trabalhadores (desinformados de que a imprópria manipulação do produto poderia levar a resultados letais), e a dificuldade dos profissionais da saúde em atender corretamente os afetados pela substância, posto que não se tinha conhecimento de como deveriam ser os primeiros socorros corretos. Vê-se a informação clara e direcionada a todos os envolvidos, teria reduzido a magnitude do desastre, bem como ajudaria na sua preventividade<sup>472</sup>.

Conclui-se que, a gestão dos riscos desencadeadores de desastres depende da composição somatória de elementos como a diminuição das vulnerabilidades, do aumento do grau de resiliência, da assunção da Precaução (aplicando-se a cautela e a antecipação), sem deixar de englobar a informação e a participação dos administradores públicos e comunidade.

---

<sup>471</sup> Durante a madrugada de 03 de dezembro de 1984, o um dos piores acidentes industriais do mundo ocorreu em Bhopal, na Índia. O vazamento de Metil Isocianato (MIC) de empresa da Union Carbide Corporation (UCC), fábrica de pesticidas instalada na Índia, matou mais de 2000 pessoas e feriu ou incapacitou até 200.000 outros. Mesmo um ano depois o acidente, pessoas expostas ao gás morriam a cada mês, em Bhopal. Até o final de 1985 o governo indiano tinha gasto 40 milhões dólares nos esforços de socorro como assistência alimentar e subsídios para as famílias dos falecidos. O impacto total do acidente, no entanto, nunca pode ser calculado em termos monetários e as verdadeiras causas e responsáveis são especulados até hoje. Ibidem, p. 1. Em 2010, os diretores da fábrica, na época propriedade da empresa americana Union Carbide, foram condenados a dois anos de prisão, por terem agido negligentemente. Como as penas não deveriam ultrapassar o máximo dois anos, houve recurso pedindo que os sete acusados fossem condenados por homicídio culposo, uma vez que a pena para este tipo de crime poderia chegar a 10 anos de prisão. Entretanto, em 2011, o Supremo Tribunal da Índia rejeitou o pedido, alegando que o mesmo se baseava em "argumento falso e errôneo". Segundo os juizes, não foi apresentada "nenhuma explicação satisfatória" que justificasse tal pedido depois de tantos anos. **ÍNDIA condena 8 pessoas por acidente em Bhopal (ESTADÃO. Índia relembra 30 anos do desastre de Bhopal. 07 jun. 2010. Disponível em: <<http://internacional.estadao.com.br/noticias/geral,india-relembra-30-anos-do-desastre-de-bhopal,1601595>>. Acesso em: 18 nov. 2016).**

<sup>472</sup> JASANOFF, op. cit., 1988, p. 1115-1117.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Direito dos Desastres vem se consolidando como um ramo novo no Brasil. Ao lado do direito ao ambiente, o mesmo apresenta singularidades que visam modernizar o Direito Ambiental, já que os eventos catastróficos são causados constantemente por falhas da regulação ambiental, ao longo do tempo e de forma cumulativa. A direção que o Direito dos Desastres dá é com vistas à exposição desigual dos riscos, formas de compensação, resiliência, desigualdade e vulnerabilidade, ampliando a visão social e de circunstâncias sob a égide das causas dos desastres, destacado no ramo jurídico como altamente complexo, de magnitude amplificada, e indeterminação dos riscos e perigos, de modo a promover novo tratamento jurídico-ambiental à responsabilidade civil em suas questões mais corriqueiras.

Um dos destaques ampliados e modernizados pelo Direito dos Desastres é o Princípio da Precaução, especialmente com sua consolidação aos riscos catastróficos, no Direito brasileiro, pela Lei de Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, (artigo 2º da Lei Federal nº 12.608/2012), esta que positiva ser dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar medidas necessárias visando a redução dos riscos de desastre, em sentido atrelado à semelhança do que vem disposta no Princípio 15 da Declaração do Rio.

A importância em delimitar o Princípio da Precaução diante de riscos catastróficos é que, primeiramente, mesmo perante cenários incertos, o papel do Direito deve ser consolidado no gerenciamento dos desastres, porque se mostra capaz de promover a devida orientação acerca das tomadas de decisões e fornecimento de critérios visando a redução das vulnerabilidades e estímulos à resiliência, sob pena de estimular pré-conceitos políticos, sociais e econômicos que venham a corromper as instâncias legitimadas a decidir.

Em segundo lugar, uma postura precaucional perante um risco catastrófico, embora por vezes adequada no seu modo quantitativo (tradicional), nos casos de incerteza científica, ambiguidade ou ignorância, têm o condão de prover assimetrias no controle jurisdicional dos riscos ditos ambientais, amplificando os efeitos negativos e servindo de “métrica” para evitar tanto o desvirtuamento nos processos



decisórios (incongruência), quanto desproporções na regulação dos riscos e prejuízos no tratamento da isonomia deles.

Entender como planejar e distribuir os riscos vem no mesmo compasso de fomentar a aquisição duma nova força e importância ao Princípio da Precaução (uma mutação da baliza se comparada com sua irradiação dentro do Direito Ambiental), reconhecendo que, diante dos riscos catastróficos, a precaução é possível perante uma análise que leva em conta elementos de emulação contra os piores cenários.

Num cenário de sensibilidade climática em que há profundo entendimento científico na corrente intensificação dos desastres, gerando expectativas de amplificação no futuro próximo, justifica-se a adoção de medidas resilientes/adaptativas, perante obras de infraestrutura e zoneamento das cidades urbanas, não devendo tomar, logo, em consideração apenas aqueles efeitos prováveis, mas também os de possibilidade remota.

Ao responder as dimensões da incerteza quanto aos desastres, as respostas precaucionais devem analisar não apenas o binômio probabilidade/magnitude, mas também analisar os impactos e benefícios associados com a atividade, em atenção às diferentes graduações da incerteza, gerando uma diversidade na intensidade (potência) nos efeitos da aplicação da baliza. Isso traduz-se na imposição de “ordens de cautela”, pelas quais ao mesmo tempo que evita-se uma discriminação na aplicação da baliza, também se dá de forma coerente com eventuais medidas já tomadas.

Do contrário, o papel transformador do Direito estará comprometido mortalmente e fadado a falhar, em sua recente tentativa legislativa, em reconfigurar a atuação dos poderes públicos. Para este movimento de uma dimensão operacional centrada em agir após os fatos para um modelo de preponderante precaução, há que estimular a adesão do Direito no desafio de reduzir as vulnerabilidades e potencializar a resiliência das infraestruturas.

Embora haja doutrinas que criticam o Princípio da Precaução, (como, por exemplo, de que seria aparentemente um criador de presunções contra atividades potencialmente lesivas ao meio ambiente, colocando ônus da prova sobre os defensores dessas atividades), a doutrina vem avançando bastante no sentido de

consolidar a baliza como um instrumento de gestão de riscos catastróficos tendente a buscar evitar o dano (inclusive podendo ser aplicado para evitar que o dano já ocorrido continue a gerar consequências).

Pôde-se observar que, em caso de dúvida ou de incerteza, também se deve agir prevenindo. E esta é a grande inovação do Princípio da Precaução, pois a dúvida científica, perante argumentos convincentes, não deve dispensar a preventividade. E para tanto, a Administração, o Judiciário e o Legislativo devem estar atentos e preparados tecnicamente, com vistas a não permitirem que a precaução sufoque o desenvolvimento econômico e social.

Não há base satisfatória de equilíbrio para os custos e benefícios quando se trata de riscos catastróficos, aproximando assim uma postura precaucional. É certamente apropriado para o Princípio da Precaução não tentar ditar como a política de regulamentação da precaução deve ser. As decisões relativas à proteção dos recursos ao meio ambiente são tão fundamentais na relação entre os governos e seus cidadãos, estes que devem informar, pelos processos, onde e de que forma as normas ambientais devem ser irradiadas, e a forma como a política de regulação da precaução deve ser, devendo inexoravelmente incorporar-se às tomadas de decisões.

O Brasil é carente de uma especificação de Princípios que poderiam ser aplicados à proteção da Defesa Civil, bem como ao Direito dos Desastres (como o Princípio da Precaução que, diante do ramo, é passível de aquisição de novas feições, como aqui provado). Muito pelo fato de o país ser localizado em posição territorial e continental onde raramente se vê a ocorrência de um evento catastrófico. Cabe, assim, aos estudiosos, aos cientistas e aos políticos trabalharem para que seja melhor consolidado o ramo, mediante conteúdo normativo e desenvolvimento de doutrina, visando o embasamento legal do Direito frente a tais eventos catastróficos, estes demonstrados como de alta complexidade e merecedores de um tratamento diferenciado local, não dependendo de normas esparsas e advindas do Direito Comparado.

## REFERÊNCIAS

ABELHA, Marcelo. Breves considerações sobre a prova nas demandas coletivas ambientais. In LEITE, José Rubens Morato; DANTAS, Marcelo Buzaglo. **Aspectos processuais do direito ambiental**. 3.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 8.ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005.

APPLEGATE, John. The taming of the precautionary principle. **Articles by Maurer Faculty**. Paper 439. Disponível em: <<http://www.repository.law.indiana.edu/facpub/439>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

ARAGÃO, Alexandra. **Princípio da precaução**: manual de instruções. Coimbra University Press, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10316.2/8833>>. Acesso em: 28 mai. 2016.

\_\_\_\_\_. Dimensões europeias do princípio da precaução. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade do Porto**. Ano VII, Porto, 2010.

\_\_\_\_\_. Aplicação nacional do princípio da precaução. In **Colóquios 2011-2012, Associação dos Magistrados da Jurisdição Administrativa e Fiscal de Portugal**, 2013. Disponível em: <[https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/24581/1/Aplica%C3%A7%C3%A3o%20nacional%20do%20princ%C3%ADpio%20da%20precau%C3%A7%C3%A3o%20\(Alexandra%20Arag%C3%A3o\).pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/24581/1/Aplica%C3%A7%C3%A3o%20nacional%20do%20princ%C3%ADpio%20da%20precau%C3%A7%C3%A3o%20(Alexandra%20Arag%C3%A3o).pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2016.

ATLAS brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: **Volume Brasil**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012.

AYALA, Patryck de Araújo. **Devido processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

BAMMER, Gabriele; SMITHSON, Michael. **Uncertainty and risk. Multidisciplinary perspectives**. London: Earthscan, 2008.

BARABASÍ, Albert-László. **Linked**: How everything else is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life. Nova York: Plume, 2003.

BECK, Ulrich. **Ecological enlightenment**: essays on the politics of the risk society. New York: Humanity Books, 1995.

\_\_\_\_\_. **La sociedad del riesgo global**. Madrid: Siglo Veintiuno, 2002.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2011.

BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva**: política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1997.

BENEDICT, Mark.; MACMAHON, Edward. **Green infrastructure**: Smart conservation for the 21st century. Washington D.C.: Sprawl Watch Clearinghouse, 2001. Disponível em: <<http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2015.

BENJAMIN, Antônio Herman Vasconcelos. Responsabilidade civil por dano ambiental. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, n.9, jan./mar. 1998.

\_\_\_\_\_. A natureza no direito brasileiro: coisa, sujeito ou nada disso. In CARLIN, Volnei Ivo (Org.). **Grandes temas de direito administrativo**: homenagem ao professor Paulo Henrique Blasi. Campinas: Millenium, 2009.

BIANCHI, Patrícia Nunes Lima. **A (in) eficácia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado no Brasil**, 2007 Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/90012>>. Acesso em 25. out. 2016.

BRASIL. **Constituição federal de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 18 jun. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 7.257, de 4 de agosto de 2010**. Regulamenta a Medida Provisória no 494 de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm)>. Acesso em: 23 fev. 2016.

BRASIL. **Lei Federal 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010.** Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12340.htm)>. Acesso em: 11 fev. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)>. Acesso em: 31 out. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.105, de 16 de março de 2015.** Código de Processo Civil. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13105.htm)>. Acesso em: 14 nov. 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. **Desastres naturais e geotecnologias: Conceitos básicos.** Versão preliminar. Santa Maria, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 1, de 23 de janeiro de 1986.** Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_1986\\_001.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2016  
BRASIL, **Tribunal Regional da 4ª Região.** Apelação Cível nº 2000.71.01.000445-6. Terceira turma, Relator Carlos Eduardo Thompson Flores Lenz, Julgado em 05/10/2005.

BRASIL. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais pra uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Legislação de Direito Administrativo. Legislação de Direito Ambiental e Constituição Federal. São Paulo: Rideel, 2003.

BRASIL. Tribunal Regional da 4ª Região. **Agravo de Instrumento nº 2003.04.01.036955-8**. Quarta Turma. Relatora Marga Inge Barth Tessler. Julgado em 03/10/2007.

BRASIL. Tribunal Regional da 4ª Região. **Apelação Cível nº 2000.71.01.000445-6**. Terceira turma, Relator Carlos Eduardo Thompson Flores Lenz, Julgado em 05/10/2005.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Agravo Regimental nº 2010/0139954-0**. Ministro Relator Ari Pargendler. Julgado em 06 de maio de 2011.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 972.902/RS**. Ministra Relatora Eliana Calmon. Julgado em 25 de agosto de 2009.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 982.902/RS**. Relatora Min. Eliana Calmon. Julgado em 25/08/2009.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.060.753/SP**. Ministra Relatora Eliana Calmon. Julgado em 14 de dezembro de 2009.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.049.822/RS**. Ministra Relatora Eliana Calmon. Julgado em 23 de abril de 2009.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 43.518/SP**. Ministro Relator Luiz Fux. Julgado em 19 de maio de 2003.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário nº 627189/SP**. Ministro Relator Dias Toffoli. Julgado em 08 de junho de 2016.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.094.873/SP**. Ministro Relator Humberto Martins. Julgado em 28 de outubro de 2008.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Suspensão Liminar de Sentença nº 2010/0202098-3**. Ministro Relator Ari Pargendler. Julgado em 01 de fevereiro de 2011.

BURGARELLI, Acilbes. **Tratado das provas cíveis: ilustrações doutrinárias e jurisprudenciais**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

BURKE, Marshall; HSIANG, Solomon; MIGUEL, Edward. Global non-linear effect of temperature on economic production. **Research Letter**, Macmillan Publishers, 2015. Disponível em: <<http://web.stanford.edu/~mburke/climate/BurkeHsiangMiguel2015.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

CAFFERATTA, Néstor. **Introducción al derecho ambiental**. México: INE, 2004.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito público do ambiente**. Coimbra: Faculdade de Coimbra, 1995.

\_\_\_\_\_. (coord.). **Introdução ao meio ambiente**. Lisboa: Universidade Aberta, 1998.

\_\_\_\_\_. A principiologização da jurisprudência através da constituição. **Revista de Processo**, ano 25, n.98, Abril/Junho, 2000.

\_\_\_\_\_. Estado constitucional ecológico e democracia sustentada. **Revista CEDOUA**, ano IV, n.8, 2001.

\_\_\_\_\_. Direito constitucional ambiental português: tentativa de compreensão de 30 anos das gerações ambientais no direito constitucional português. In: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Traduzido por Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARVALHO, Délton Winter de. **Dano ambiental futuro**: a responsabilização civil pelo risco ambiental. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

\_\_\_\_\_. **Aspectos epistemológicos da ecologização do direito**: reflexões sobre a formação dos critérios para análise da prova científica. *Scientia Iuridica*, n.324, Braga: Universidade do Minho, 2010.

\_\_\_\_\_. A construção probatória para a declaração jurisdicional da ilicitude dos riscos ambientais. **Revista da Ajuris**: Associação dos Juizes do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, ano XXXVIII, n. 123, set. 2011.

\_\_\_\_\_. Aspectos epistemológicos da ecologização do direito: reflexões sobre a formação de critérios para análise da prova científica. In: LEITE, José Rubens Morato; FERREIRA, Heline Sivini; FERREIRA Maria Leonor Paes Cavalcanti. **Dano ambiental na sociedade de risco**. São Paulo: Saraiva, 2012.

\_\_\_\_\_. As mudanças climáticas e a formação do direito dos desastres. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, v.18, n.3, set./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.univali.br/periodicos>>. Acesso em: 10 jul 2016.

\_\_\_\_\_. **Dano ambiental futuro**: a responsabilização civil pelo risco ambiental. 2.ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013a.

CARVALHO, Délton Winter de. Bases estruturantes da política nacional de proteção e defesa civil a partir de um direito dos desastres ambientais. **Revista de Direito Ambiental**, v.72, 2013b.

\_\_\_\_\_. Modelos de gestão de riscos ambientais extremos: Entre as dimensões da incerteza e as intensidades da precaução na decisão jurídica. **Revista de Direito Ambiental**, v. 76, 2014.

\_\_\_\_\_. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica**: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

\_\_\_\_\_. Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres. **Revista de Informação Legislativa**. ano 52, n.206, 2015. Disponível em: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/512449/001041587.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Sistema constitucional de gerenciamento de riscos ambientais. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais. ano 14, n. 55, 2009.

CARVALHO, Délton Winter de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direito dos desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

CARVALHO, Francisco José. **Curso de direito ambiental**. Curitiba: Juruá, 2010.

CASTRO, A.L.C. **Segurança global da população**. Brasília: Ministério da Integração Nacional – Sedec, 2007. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/seguranca.asp>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

CATALAN, Marcos Jorge. Fontes principiológicas do direito ambiental. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, ano 10, n.38, mar./jun., 2005.

\_\_\_\_\_. **Proteção constitucional do meio ambiente e seus mecanismos de tutela**. São Paulo: Método, 2008.

COLOMBO, Silvana Brendler. **Políticas públicas e aplicação do princípio da precaução**. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/26893-26895-1-PB.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Comunicação relativa ao princípio da precaução**. Bruxelas, 2 fev. 2000. Disponível em <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52000DC0001&from=PT>>.



COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Comunicação da comissão europeia sobre o recurso ao princípio da precaução**. Bruxelas, 02 de fevereiro de 2002. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/dgs/health\\_consumer/library/press/press38\\_pt.html](http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/press/press38_pt.html)>. Acesso em: 19 out. 2016.

CONNIE, Rosey. A long and winding road? Precaution from principle to practice in biodiversity conservation. In FISHER, Elizabeth; JONES, Judith; VON SCHOMBER, René. **Implementing the precautionary principle: Perspectives and prospects**. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

CUNHA, G. R. **Uma discussão sobre o conceito de hazards e o caso do furacão catrina**. Passo Fundo: Embrapa, 2004.

CUTTER, Susan. **Hazards, vulnerability and environmental justice**. London: Earthscan, 2006.

DALL'AGNOL JUNIOR, Antônio Janyr. **A teoria das cargas processuais dinâmicas**. Disponível em: <<http://www.tex.pro.br/wwwroot/01de2004/teoriadascargasprocessuaisdinamicas.htm>>. Acesso em: 28 out. 2016.

DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco: vínculos com o futuro**. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris Editor, 1998.

DECLARAÇÃO do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento . Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

DEFESA CIVIL, Santa Catarina. **Marco de ação de Hyogo 2005-2015: Aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres**. Disponível em: <[http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/banco-de-precos/cat\\_view/12-acao-de-hyogo.html](http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/banco-de-precos/cat_view/12-acao-de-hyogo.html)>. Acesso em: 15 jan. 2016.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DOMBROWSKY, W. R. Another step toward: A social theory of disaster. **Disaster Research Center, Preliminary Paper 70**. University of Delaware, 1981.

DOUGLAS, Lawrence; SARAT, Austin; UMPHREY, Martha Merrill. A Jurisprudence of Catastrophe: An Introduction. CARVALHO, Délton Winter de. Bases estruturantes da política nacional de proteção e defesa civil a partir de um direito dos desastres ambientais. **Revista de Direito Ambiental**, v.72, 2013b.

DOVERS, Stephen. **Implementing the precautionary principle**. Perspectives and prospects. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

DOVERS, Stephen. Precautionary policy assessment for sustainability. In: FISHER, Elizabeth; JONES, Judith; VON SCHOMBER, René. **Implementing the precautionary principle: Perspectives and prospects**. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

DUARTE, Francisco Carlos; CADEMARTORI, Luiz Henrique Urquhart; BAGGENSTOSS, Grazielly Alessandra. A Coerência do sistema jurídico em luhmann com vistas ao fortalecimento do direito do meio ambiente: Uma proposta ao fechamento operacional e à abertura cognitiva da decisão judicial. In ROCHA, Leonel Severo; DUARTE, Francisco Carlos. **Direito ambiental e autopoiese**. Curitiba: Juruá, 2012.

ENERGIA NUCLEAR. **Fukushima acidente nuclear**. Disponível em: <<http://pt.energia-nuclear.net/acidentes-nucleares/fukushima.html>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

ESTADÃO. **Índia relembra 30 anos do desastre de Bhopal**. 07 jun. 2010. Disponível em: <<http://internacional.estadao.com.br/noticias/geral,india-relembra-30-anos-do-desastre-de-bhopal,1601595>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

FARBER, Daniel. **Symposium introduction: Navigating the intersection of environmental law and disaster law**. Disponível em: <[http://lawreview.byu.edu/articles/1325732020\\_01Farber.FIN.pdf](http://lawreview.byu.edu/articles/1325732020_01Farber.FIN.pdf)>. Acesso em: 29 Jun. 2016.

\_\_\_\_\_. **Probabilities behaving badly: Complexity theory and environmental uncertainty**. Berkeley: Law Scholarship Repository, 2003. Disponível em: <<http://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1613&context=facpubs>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Confronting uncertainty under NEPA. **Issues in legal scholarship**, May 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228189360\\_Confronting\\_Uncertainty\\_under\\_NEPA](https://www.researchgate.net/publication/228189360_Confronting_Uncertainty_under_NEPA)>. Acesso em: 01 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **Disaster law and policy**. 2.ed., New York: Aspen Publishers, 2010.

\_\_\_\_\_. Uncertainty. **The Georgetown Law Journal**, v.99. Washington DC: The Georgetown Law Journal, 2011.

\_\_\_\_\_. Disaster law and emerging issues in Brazil. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, 2012.

FARBER, Daniel. Introduction. In CARVALHO, Délton Winter de. Bases estruturantes da política nacional de proteção e defesa civil a partir de um direito dos desastres ambientais. **Revista de Direito Ambiental**, v.72, 2013b.

\_\_\_\_\_. Coping with uncertainty: cost-benefit analysis, the precautionary principle, and climate change. **Washington Law Review**, v.90, 2016. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=2637105>>. Acesso em: 29 out. 2016.

FARBER, Daniel et al. **Disaster law and policy**. 2.ed. Berkeley: Aspen Publishers, 2009.

FENSTERSEIFER, Tiago. **Direitos fundamentais e proteção do ambiente**. A dimensão Ecológica da dignidade humana no marco jurídico-constitucional do estado socioambiental de direito. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008.

FESTENSEIFER, Tiago; SARLET, Ingo Wolfgang. **Princípios do direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Princípios do processo ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2004.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; NERY, Rosa Maria de Andrade; RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Direito processual ambiental brasileiro**. Belo Horizonte: Del Rey, 1996.

FREITAS, Juarez. Princípio da precaução: vedação ao excesso e de inoperância. In **Separata Especial de Direito Ambiental da Revista Interesse Público**, n.35, 2006.

\_\_\_\_\_. **Sustentabilidade**: Direito ao futuro. 2.ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

GARCIA, Maria da Gloria F. **O lugar do direito na proteção do ambiente**. Coimbra: Almedina, 2007.

GIDDENS, Anthony. **Risk and responsibility**. Oxford: The modern law review, 1991.

\_\_\_\_\_. **The politics of climate change**. Cambridge: Polity Press, 2009.

GILBERT, Claude. Studyin disaster: Changes in the main conceptual tools. In QUARENTELLI, Enrico L. **What is a disaster**: Perspectives on the question. New York: Routledge, 2006.

GIMÉNEZ, Maria Teresa Vicente. **Justicia ecológica y protección del medio ambiente**. Madrid: Trotta, 2002.

GIRAUD, Catherine. Le droit et le principe de précaution: leçons d'Australie. **Revue juridique de l'environnement**, n.1, 1997.

GOMES, Carla Amado. **A prevenção à prova no direito do ambiente**. Em especial, os actos autorizativos ambientais. Coimbra: Coimbra Editora, 2000.

\_\_\_\_\_. **Dar o duvidoso pelo (in)certo?** Reflexões sobre o “princípio da precaução”. In: RJUA 15/16 (2001), Coimbra, Almedina, 2001.

\_\_\_\_\_. Dar o duvidoso pelo (in)certo? In: Jornada Luso-Brasileira de Direito do Ambiente, **Anais**, Lisboa, 2002. Disponível em: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571743265/precaucao.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **Risco e modificação do acto autorizativo concretizador de deveres de protecção do ambiente**. Coimbra: Coimbra Editora, 2007. Disponível em: <[http://www.fd.unl.pt/docentes\\_docs/ma/cg\\_ma\\_17157.pdf](http://www.fd.unl.pt/docentes_docs/ma/cg_ma_17157.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Subsídios para um quadro principiológico dos procedimentos de avaliação e gestão do risco ambiental. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, n.3. jul./dez. 2011.

GORE, A. **Uma verdade inconveniente**: O que devemos saber e fazer sobre o aquecimento global. São Paulo: Manole, 2006.

GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. Escola da Defesa Civil. Disponível em: <<http://esdec.defesacivil.rj.gov.br/index.php?>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

GRAF, Ana Cláudia Bento. O direito à informação ambiental. In FREITAS, Vladimir Passos de. **Direito ambiental em evolução**. Curitiba: Juruá, 2002.

GUIDANCE for assessing social impacts within the commission impact assessment system. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/smartregulation/impact/key\\_docs/docs/guidance\\_for\\_assessing\\_social\\_impacts.pdf](http://ec.europa.eu/smartregulation/impact/key_docs/docs/guidance_for_assessing_social_impacts.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2007**: Synthesis Report. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 29 jun.2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Relatório do IPCC**: o desafio climático do século XXI. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 29 jun.2016.

ISDR. International Strategy for Disaster Reduction. **Living with risk**: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. Genebra, Suíça, 2004. Disponível em: <<http://www.unisdr.org>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

JASANOFF, Sheila. The bhopal disaster and the right to know. **Social Science Medicine**, v.27, n.10, 1988.

\_\_\_\_\_. **Science at the bar**: Law, Science and tecnologia in America. Cambridge: Harvard Press, 1995.

JASANOFF, Sheila; NELKIN, Dorothy. Science, technology, and the limits of judicial competence. **Science**, v.214, 1981.

JERÓNIMO, Helena Mateus. A peritagem científica perante o risco e as incertezas. **Análise Social. Lisboa**, vol.XLI, n.181. 2006.

JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade**: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2006.

JONES, Judith; BRONITT, Simon. The burden and standard of proof in environmental regulation: The precautionary principle in an australian administrative context. In: VON SCHOMBER, René. **Implementing the precautionary principle**: Perspectives and prospects. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

JORDANO FRAGA, J. **La reparación de los daños catastróficos**. Catástrofes naturales, administración y derecho público: responsabilidad, seguro y solidaridad. Madrid: M. Pons Ediciones Jurídicas y Sociales, 2000.

KISS, Alexandre. Os direitos e interesses das gerações futuras e o princípio da precaução. In VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávio Barros. **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

LAMEGO, Leonardo Pereira. O ônus da Prova em Ação Civil Pública Ambiental e o Posicionamento do STJ. **Revista Dialética de Direito Processual**, n.84, Belo Horizonte, 2010.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patrick de Araújo. **Dano ambiental**: do individual ao coletivo extrapatrimonial. 5.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012.

LEITE, José Rubens Morato; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. Dano ambiental na sociedade de risco: uma visão introdutória. In: LEITE, José Rubens Morato. **Dano ambiental na sociedade de risco**. São Paulo: Saraiva, 2012.

LEITE, José Rubens Morato; DANTAS, Marcelo Buzaglo. **Aspectos processuais do direito ambiental**. 3.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

LITMAN, Todd. **Lessons from katrina and rita**: What major disasters can teach transportation planners. *Journal of Transportation Engineering*, vol.132, 2006. Disponível em: <[www.vtpi.org/katrina.pdf](http://www.vtpi.org/katrina.pdf)>. Acesso em: 23. fev. 2016.

LÖFSTEDT, Ragnar. The Swing of the regulatory pendulum in Europe: From precautionary principle to (regulatory) impact analysis. In: **The journal of risk and uncertainty**, n.28:3, 2004.

LOPEZ, Teresa Ancona. **Princípio da precaução e evolução da responsabilidade civil**. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

LOUREIRO, João. Da sociedade técnica de massas à sociedade de risco: prevenção, precaução e tecnociência. Algumas questões juspublicistas. In **Studia Iuridica**, nº 61: Estudos em homenagem ao prof. doutor Rogério Soares. Coimbra, 2001.

LUHMANN, Niklas. **Sociologia del riesgo**. Guadalajara: Universidad Iberoamericana, 1992.

\_\_\_\_\_. **Risk**: a sociological theory. New Jersey: Aldine Transactions, 2002.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2001a.

\_\_\_\_\_. O princípio da precaução e o direito ambiental. **Revista de Direitos Difusos. Organismos Geneticamente Modificados**, São Paulo, v. 8, ago. 2001b.

\_\_\_\_\_. **Direito ambiental brasileiro**. 21. ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

\_\_\_\_\_. **Direito ambiental brasileiro**. 22.ed. São Paulo: Malheiros, 2014.

MARCELINO, E. V. Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos. In: INPE/CRS. **Caderno didático**. Santa Maria: INPE/CRS, 2008.

MARCHESAN, Ana Maria Moreira. Perícias ambientais no direito brasileiro. In MILARÉ, Edis; MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental: tutela do meio ambiente**. Doutrinas essenciais. vol. IV, São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MARTINS, Ana Gouveia e Freitas. **O princípio da precaução no direito do ambiente**. Lisboa: Associação Acadêmica da Faculdade de Direito de Lisboa, 2002.

MATTEDI, M. A.; BUTZKE, I. C. A relação entre o social e o natural nas abordagens de hazards e de desastres. **Revista Ambiente & Sociedade**, n.9, jul./dez. 2001.

Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414753X2001000900002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414753X2001000900002)>

. Acesso em: 20 fev. 2016.

McDONALD, Roxana. **Introduction to natural and man-made disasters and their effects on buildings**. Architectural Press, 2003.

McINTYRE, Owen; MOSEDALE, Thomas. The precautionary principle as a norm of customary international Law. In. **Journal of Environmental Law**, v.9, n.2, Oxford, 1997.

MEDOWS, Donella et al. **Além dos limites: da catástrofe total ao futuro sustentável**. Lisboa, Difusão Cultural, 1993.

MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, prática, glossário**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

\_\_\_\_\_. Política brasileira para as mudanças globais do clima. In MILARÉ, Edis; MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Doutrinas essenciais direito ambiental**. Vol. VI. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Proteção e Defesa Civil. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/web/guest/defesacivil>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

MIRAGEM, Bruno. Reflexos do novo código de processo civil no direito do consumidor. **Consultor Jurídico**. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2016-mar-16/garantias-consumo-reflexos-codigo-processo-civil-direito-consumidor>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. Direito ambiental: O princípio da precaução e sua abordagem judicial. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, n. 21, ano 6, jan./mar. 2001.

\_\_\_\_\_. A prova na ação civil pública ambiental. In SOARES JÚNIOR, Jarbas; MIRANDA, Marcos Paulo de Souza; PITOMBEIRA, Sheila Cavalcante. **Efetividade da tutela ambiental**. Belo Horizonte: Del Rey, 2008.

MORAES, Maria Celina Bodin de. A constitucionalização do direito civil e seus efeitos sobre a responsabilidade civil. In: SOUZA NETO, Cláudio Pereira de;

SARMENTO, Daniel (Orgs). **A constitucionalização do direito**. Fundamentos teóricos e aplicações específicas, Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007.

MORIN, Edgar. Os desafios da complexidade. In: MORIN, Edgar. **A religião dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

\_\_\_\_\_. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Traduzido por Catarina Eleonora da Silva e Jeanne Sawaya. 9.ed. São Paulo: Cortez, 2004.

MOTA, Maurício. Princípio da precaução no Direito Ambiental: uma construção a partir da razoabilidade e da proporcionalidade. **Revista de Direito do Estado**, n.4, out./dez. 2006.

MYERS, Nancy; RAFFENSPERGER, Carolyn. **Precautionary tools for reshaping environmental policy**. Cambridge: MIT press, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Climate stabilization targets**: Emissions, concentrations, and impacts over decade to millennia. Disponível em: <[www.perso.ens-yon.fr/freddy.bouchet/Climate/.../NRC-ClimateStabilizationTarget.pdf](http://www.perso.ens-yon.fr/freddy.bouchet/Climate/.../NRC-ClimateStabilizationTarget.pdf)>. Acesso em: 28 jun. 2016.

O'RIORDAN, Timothy; CAMERON, James. **Interpretating the precautionary principle**. London: Earthscan, 1994.

OCHOA MONZÓ, Josep. **El régimen jurídico de los riesgos mayores. La protección civil**. Madrid: McGraw-Hill, 1995. Disponível em: <<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/3778/1/Ochoa%20Monzó,%20Josep.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2016.

OLIVEIRA, Ana Perestelo de. **Causalidade e imputação na responsabilidade civil ambiental**. Coimbra: Almedina, 2007.

OST, François. Ecología y derechos del hombre. **Humana lura**, n.6, 1996.

\_\_\_\_\_. **O tempo do direito**. Traduzido por Élcio Fernandes. Bauru: Edusc, 2007.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – IPCC. Climate change 2007: Synthesis report. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

PARDO, José Esteve. **Técnica, riesgo y derecho**. Tratamiento del riesgo tecnológico en el Derecho ambiental. Barcelona: Ariel, 1999.



PARTNERSHIP FOR ENVIRONMENT AND DISASTER RISK REDUCTION – PEDRR. **Demonstrating the role of ecosystem:** based management for disaster risk reduction. ISDR, 2010. Disponível em: <[www.pedrr.net](http://www.pedrr.net)>. Acesso em: 29 fev. 2016.

PASCHOAL, Sandra Regina Remondi Introcaso; Vieira Junior, Fernando Amorelli. Teoria do risco abstrato como instrumento eficaz para garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado. **Âmbito Jurídico**. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=7344](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=7344)>. Acesso em: 21 out. 2016.

PEARCE, David. The precautionary principle and economic analysis. In O’RIORDAN, Timothy; CAMERON, James. **Interpreting the precautionary principle**. London: Earthscan, 1994.

PELANDA, C. Disaster and sociosystemic vulnerability. **Rassegna Italiana di Sociologia**, v.22, n.4, 1981.

PINHO, Hortênsia Gomes. **Prevenção e reparação de danos ambientais:** as medidas de reposição natural, compensatórias e preventivas e a indenização pecuniária. Rio de Janeiro: GZ Ed, 2010.

PORFIRIEV, Boris. Definition and delineatin of desasters. In CARVALHO, Delton Winter de. Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres. **Revista de Informação Legislativa**. ano 52, n.206, 2015.

PORTAL BRASIL. **Cigarro mata mais de 5 milhões de pessoas, segundo OMS**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2014/08/cigarro-mata-mais-de-5-milhoes-de-pessoas-segundo-oms>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. Traduzido por Roberto Leal Ferreira. São Paulo: UNESP, 1996.

PRUD’HOMME, Alex. Master of disaster. Interview with Robert ‘Bob’ Bea. **Men’s Journal**. February, 2013. p. 74. Disponível em: <<http://www.mensjournal.com/magazine/bob-bea-the-master-ofdisaster-20130225>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

RAMCHANDANI, R; PEARCE, David. Alternative approaches to setting effluente quality standards: Precautionary, critical load and cost benefit approaches. **CSERGE Working Paper**. London: University of East Anglia and University College, 1992.

RIBEIRO, Darci Guimarães. **Provas atípicas**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 1998.

ROCHA, Leonel Severo; SIMIONI, Rafael Lazzarotto. Perícias técnicas, decisões jurídicas e gestão em sistemas Setoriais no contexto dos novos direitos. In ROCHA, Leonel Severo; DUARTE, Francisco Carlos. **Direito ambiental e autopoiese**. Curitiba: Juruá, 2012.

RODOTÁ, Stefano. **A vida na sociedade de vigilância** – A privacidade hoje. Rio de Janeiro: Renovar, 2008.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Processo civil ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

RODRIGUES, Melissa Cachoni; ARANTES, Olivia Marcia Nagy. **Direito ambiental e biotecnologia**. Uma abordagem sobre os transgênicos sociais. Curitiba: Juruá, 2004.

ROMERO MELCHOR, Sebastián. **Evaluación y gestión de los riesgos en el ámbito de la protección de la salud: de la ciencia a la política?** Gaceta jurídica de la Unión Europea y de la competencia. 2002. Disponível em: <<http://www.dgsi.pt/bpgr/bpgr.nsf/Por+Data?OpenView>>. Acesso em: 18 out, 2016.

RUHL, J.B. General for resilience and adaptative capacity in legal systems – with applications to climate change adaptation. **North Carolina Law Review**, v.89, 2011.

SALOMON, Fernando Braun. O princípio da precaução frente ao nexos de causalidade no dano ambiental. In SILVA, Bruno Campos. **Direito ambiental: enfoques variados**. São Paulo: Lemos & Cruz, 2004.

SAMPAIO, Anelice de. **A gestão dos riscos globais das mudanças climáticas pelo estado de direito ambiental**. Porto Alegre: Nuria Fabris, 2014.

SANDS, Philippe. O princípio da precaução. In VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávio Barros. **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

SARAT, Austin; LEZAUN, Javier. **Catastrophe: Law, politics, and the humanitarian impulse**. Amherst: University of Massachusetts Press, 2009.

SENDIM, Cunhal. **Responsabilidade civil por danos ecológicos**. Da reparação do dano através de restauração natural. Coimbra: Coimbra Editora, 1998.

SETZER Joana; GOUVEIA, Nelson da Cruz. Princípio da precaução rima com ação. **Revista de Direito Ambiental**, ano 13, n.49, jan./mar. 2008.

SHRADY, Nicholas. **O último dia do mundo: fúria, ruína e razão no grande terremoto de Lisboa de 1755**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 9 ed. São Paulo: Malheiros, 2011.

SINHA, Indra. **A história de animal**. São Paulo: Editora Agir, 2009.

STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: As dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011.

STEPHENSON, W. J. **Administração de risco**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

STERN, Nicholas. **The economics of climate change: The stern review**. Cambridge: University Press, 2008.

STEWART, Richard. The role of the courts in risk management. In PERCIVAL, Robert; ALEVIZATOS, Dorothy. **Law and environment: a multidisciplinary reader**. Philadelphia: University Press, 1997. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=ix3D\\_qlliMwC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=PERCIVAL,+Robert;+ALEVIZATOS,+Dorothy.+Law+and+environment:+a+multidisciplinarity+reader&source](https://books.google.com.br/books?id=ix3D_qlliMwC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=PERCIVAL,+Robert;+ALEVIZATOS,+Dorothy.+Law+and+environment:+a+multidisciplinarity+reader&source)>. Acesso em: 20 out. 2016.

STIRLING, Andy; MAYER, Sue. Confronting risk and precaution: A multi-criteria mapping of a GM crop. In GETZNER, Michael. **Developing alternatives for valuing nature**. Routledge, London, 2005.

STONE, Richard. **Inside chernobyl**. National Geographic, 2006. Disponível em: <<http://ngm.nationalgeographic.com/2006/04/inside-chernobyl/stone-text>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

SUSTEIN, Cass. **Risk and reason: Safety, Law and the environment**. Cambridge: University Press, 2002.

\_\_\_\_\_. **Laws of fear: Beyond the precautionary principle**. New York: Cambridge Press, 2005.

\_\_\_\_\_. Para além do princípio da precaução. **Revista Interesse Público**. Belo Horizonte, v.8, n.37. maio/jun. 2006.

\_\_\_\_\_. The catastrophic harm precautionary principle issues. In: **Legal Scholarship, catastrophic risks: Prevention, compensation, and recovery**. Cambridge: Bepress, 2007.

\_\_\_\_\_. **Worst case scenarios**. Cambridge: Harvard University Press, 2007.

SUNSTEIN, Cass. Irreversibility. **Law, Probability and Risk**, v.9, n.3-4, 2010. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1260323](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1260323)>. Acesso em: 18 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Para além do princípio da precaução. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro: v.259, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/viewFile/8629/7373>>.

TAHINDRO, André. **Conservation and management of transboundary fish stocks**: Comments in light of the adoption of the 1995 agreement for the conservation and management of straddling fish stocks and highly migratory fish stocks. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00908329709546094>>. Acesso em: 19 out. 2016.

TARUFFO, Michele. Senso comum, experiência e ciência no raciocínio do juiz. **Revista da Escola Paulista da Magistratura**. São Paulo, n.2, v.2, jul./dez. 2011.

TEPEDINO, Gustavo. Premissas metodológicas para a constitucionalização do direito civil. In: TEPEDINO, Gustavo. **Temas de direito civil**. 3.ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2004.

UNITED NATIONS. **Report of the united nations**: conference on environment and development: annex 1: Rio Declaration on Environment and Development. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

VERCHICK, Robert. **Facing catastrophe**: Environmental for a post-katrina world. Cambridge: Harvard University Press, 2010.

WEDY, Gabriel. Custo-benefício deve pautar princípio da precaução. **Consultor Jurídico**, 2013. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2013-set-23/gabriel-wedy-custo-beneficio-pautar-principio-precaucao?pagina=3>>. Acesso em: 04 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Princípio da precaução é consolidado na comunidade global. **Consultor Jurídico**. 2013. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2013-out-10/gabriel-wedy-principio-precaucao-posicao-consolidada-comunidade-internacional>>. Acesso em: 19 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Precaução no direito ambiental não quer dizer o mesmo que prevenção. **Consultor Jurídico - CONJUR**. maio 2014. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2014-mai-30/gabriel-wedy-precaucao-direito-ambiental-nao-prevencao>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

WEDY, Gabriel. Os elementos constitutivos do princípio da precaução e a sua diferenciação com o princípio da prevenção, **Revista de Doutrina da 4ª Região**, Porto Alegre, n. 68, out. 2015.

WEISS, Edith Brown. International environmental law: Contemporary issues and the emergence of a new world order. **Georgetown Law Journal**, n.81, 1993.

WIKIPEDIA. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio%2B10>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

WISE, Willian. **Killer smog**: The world's worst air pollution disaster. Nebraska: iUniverse, 1968.

WOLD, Chris. A emergência de um conjunto de princípios destinados à proteção do meio ambiente. In: **Princípios de direito ambiental na dimensão internacional e comparada**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

WOLFRUM, Rüdiger. O princípio da precaução. In: VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávio Barros. **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.