

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

MICAELE DE VASCONCELOS CORREA

**A CONSOLIDAÇÃO DO PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO
BRASIL PARA REPARAÇÃO EM CONTEXTO DE DESASTRES**

São Leopoldo

2023

MICAELE DE VASCONCELOS CORREA

**A CONSOLIDAÇÃO DO PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO
BRASIL PARA REPARAÇÃO EM CONTEXTO DE DESASTRES**

Dissertação apresentado como requisito parcial para 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. Delton Winter de Carvalho

São Leopoldo

2023

C824c Correa, Micaele de Vasconcelos.
A consolidação do pagamento por serviços ambientais no Brasil para reparação em contexto de desastres / Micaele de Vasconcelos Correa – 2023.
164 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2023.
“Orientador: Prof. Dr. Delton Winter de Carvalho.”

1. Gestão de risco. 2. Infraestrutura verde. 3. Pagamento por serviços ambientais. 4. Serviços ambientais. 5. Serviços ecossistêmicos. I. Título.

CDU 34

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecária: Silvana Dornelles Studzinski – CRB 10/2524)

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: “ **A CONSOLIDAÇÃO DO PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS PARA REPARAÇÃO EM CONTEXTO DE DESASTRES**”, elaborada pela mestranda Micaele de Vasconcelos Correa, foi julgada adequada e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora para a obtenção do título de MESTRE EM DIREITO.

São Leopoldo, 15 de setembro de 2023.



Prof. Dr. **Anderson Vichinkeski Teixeira**,

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Direito.

Apresentada à Banca integrada pelos seguintes professores:

Presidente: Dr. Delton Winter de Carvalho _____ *Participação por Webconferência*

Membro Externo: Dr. André Rafael Weyermuller _____ *Participação por Webconferência*

Membro: Dra. Raquel von Hohendorff _____ *Participação por Webconferência*

AGRADECIMENTOS À CAPES

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

A relação homem e natureza tem modificado nos últimos anos o meio ambiente e o equilíbrio ecológico. As ações antropocêntricas são um dos grandes causadores de interferência no sistema climático e perda dos ecossistemas. O risco de extinção de espécies, da biodiversidade e dos serviços presentes nos ecossistemas fez com que a comunidade internacional agisse em prol do meio ambiente. No Brasil, a tutela ambiental é promovida pelo artigo 225 da Constituição e irradia seus mandamentos para normas infralegais. A lei 14.119/21, neste sentido, institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), internalizando para o ordenamento jurídico conceitos, diretrizes, objetivos e princípios para preservação e recuperação do equilíbrio ecológico. Propõe-se por esta normativa, de caráter promocional e mecanismo econômico, remunerar iniciativas, individuais ou coletivas, que preservem ou recuperem os serviços ecossistêmicos presentes no ambiente. Orienta-se pelo princípio do protetor-recebedor e do usuário-pagador, consolidando, assim, o pagamento por serviços ambientais internamente. Posto isto, os serviços ambientais também estão presentes no Direito dos Desastres, especificamente na gestão de risco como medida estrutural de infraestrutura verde. Nesta parte, tem-se como instrumento de pré-desastre, como um bloqueio natural, e pós-desastre, como meio de resiliência. Com isto, apresenta-se a problemática de pesquisa: em que medida a consolidação do pagamento por serviços ambientais colabora para a articulação da gestão de risco frente a eventos extremos? Como objetivo geral põe-se a análise teórica profunda dos serviços ambientais e ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais. Como objetivos específicos: a) a internalização da PNPSA como instrumento econômico e promocional de desenvolvimento sustentável; b) a valoração dos ativos presentes nos ecossistemas; c) a articulação deste mecanismo com a ciência dos desastres. São utilizados os métodos de pesquisas dedutivo, analítico-sintético e indutivo, com aparato nas técnicas em pesquisa bibliográfica em documento, doutrinas, leis etc. Conclui-se que é possível aliar a PNPSA com a gestão de desastres para se trabalhar, em especial, a fase pós-desastre.

Palavras-Chave: serviços ambientais; serviços ecossistêmicos; pagamento por serviços ambientais; gestão de risco; infraestrutura verde.

ABSTRACT

The relationship between man and nature has changed in recent years the environment and ecological balance. Anthropocentric actions are one of the major causes of interference in the climate system and loss of ecosystems. The risk of extinction of species, biodiversity and services present in ecosystems made the international community act in favor of the environment. In Brazil, environmental protection is promoted by Article 225 of the Constitution and radiates its commandments to infra-legal norms. Law 14.119/21, in this sense, institutes the National Payment Policy for Environmental Services (PNPSA), internalizing concepts, guidelines, objectives and principles for the preservation and recovery of the ecological balance into the legal system. It is proposed by this regulation, of a promotional nature and economic mechanism, to remunerate initiatives, individual or collective, that preserve or recover the ecosystem services present in the environment. It is guided by the principle of the protector-receiver and the user-payer, thus consolidating the payment for environmental services internally. That said, environmental services are also part of Disaster Law, specifically in risk management as a structural measure of green infrastructure. In this part, it is placed as a pre-disaster instrument, as a natural blockade, and post-disaster, as a means of resilience. With this, the research problem arises: to what extent does the consolidation of payment for environmental services contribute to the articulation of risk management in the face of extreme events? As a general objective, there is a deep theoretical analysis of environmental and ecosystem services and payment for environmental services. As specific objectives: a) the internalization of the PNPSA as an economic and promotional instrument for sustainable development; b) the valuation of assets present in ecosystems; c) the articulation of this mechanism with the science of disasters. Deductive, analytical-synthetic and inductive research methods are used, with apparatus in the techniques of bibliographic research in documents, doctrines, laws, etc. It is concluded that it is possible to combine PNPSA with disaster management to work, in particular, in a post-disaster phase.

Key-words: environmental services; ecosystem services; payment for environmental services; risk management; green infrastructure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Quadro de interação dos serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano ..	19
Figura 2 – Quadro explicativo sobre as funções ecossistêmicas	34
Figura 3 – Resumo representativo dos serviços ecossistêmicos	41
Figura 4 – Quadro representativo do TEEB	83
Figura 5 – Quadro esquemático com os métodos de valoração dos serviços ecossistêmicos	86
Figura 6 – Tabela com Valor Econômico Total.....	86
Figura 7 – Gráfico com relação dos danos materiais e prejuízos anuais	106
Figura 8 – Gráfico com relação dos danos materiais anuais.....	107
Figura 9 – Prioridades do marco de ação de Hyogo	111
Figura 10 – Prioridades do marco de ação de Sendai	113
Figura 11 – Gestão circular do risco do desastre	114
Figura 12 – Quadro de intersecção com os momentos dos desastres.....	120

LISTA DE SIGLAS

BPBES	Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MEA	Millennium Ecosystem Assessment
ODS	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OEA	Organização dos Estados Americanas
ONGs	Organização Não-Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PFPSA	Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais
PFPSA	Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional sobre a Mudança do Clima
PNPD	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNPSA	Política Nacional de Pagamento por Serviço Ambiental
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
SNDC	Sistema Nacional de Defesa Civil
SNPD	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
UNDRO	United Nations Disaster Relief Office
UNISDR	Escritório das Nações Unidas para Redução dos Riscos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 APORTES TEÓRICOS	17
2.1 Serviços ambientais, serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais: diferenciações terminológicas e pontos de aproximação	17
2.1.1 A valoração, valorização e avaliação para os pagamentos por serviços ambientais	28
2.1.2 Categorias dos serviços ecossistêmicos:	32
2.2 Natureza teórica de pagamento por serviços ambientais e a tipologia dos serviços ambientais	44
3 PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO ECONÔMICO: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, FUNÇÃO PROMOCIONAL DO ESTADO E VALORAÇÃO DA NATUREZA	60
3.1 Desenvolvimento sustentável	60
3.2 Função promocional do estado na economia	69
3.3 Valoração da natureza	75
4 OS PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL E A LEGITIMIDADE DO PAGAMENTO POR SERVIÇO AMBIENTAL PELO PRINCÍPIO DO PROTETOR-RECEBEDOR	90
4.1 Princípio da prevenção e precaução e do poluidor-pagador e do usuário-pagador: contribuições para os serviços ambientais	91
4.2 Princípio do protetor-recebedor e a solidificação da PNPSA	97
5 A CIÊNCIA DOS DESASTRES	101
5.1 Apontamentos sobre o Direito Internacional dos desastres e o direito dos desastres	108
5.2 Conceitos fundamentais para a Teoria dos Desastres	114
5.3 Infraestrutura verde: a contribuição do pagamento por serviços ambientais para a gestão dos desastres	127
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	140
REFERÊNCIAS	146

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, o ser humano promoveu intensa exploração dos recursos naturais sob o paradigma do crescimento econômico atual. Como consequência, a degradação ambiental, o esgotamento dos recursos naturais, as mudanças e distúrbios ecológicos tornaram-se importantes pautas globais, devidamente tratadas em conferências internacionais sobre o clima, meio ambiente e desenvolvimento sustentável. O Acordo de Paris, de 2015, e o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), de 2022,¹ apontam para cenários catastróficos e irreversíveis caso metas e ações de mitigação climática não forem efetivamente observadas, tanto a nível nacional quanto internacional, o que traz consequências dramáticas para os ecossistemas e o equilíbrio ambiental.

O Relatório-Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio, encomendado pela Organização das Nações Unidas (ONU), conclui que os ecossistemas foram afetados mais profundamente e com maior velocidade a partir da segunda metade do século XX, que em comparação a outros momentos históricos. Cerca de um quarto da cobertura terrestre mundial é ocupada por sistemas de cultivo, como lavouras e criação de gado. Provocando, assim, a perda de florestas nativas, que servem de habitats e provisão para diversas espécies, e a degradação do solo, que tem gerado impacto para a diversidade vegetal. Ainda, para o mesmo período, constata-se que aproximadamente 20% dos recifes de corais do mundo foram perdidos, bem como cerca de 30% de áreas de manguezais deixaram de existir.²

A concentração na atmosfera de dióxido de carbono, a contar de 1750, cresceu em 32%, por razões associadas a queima de combustíveis fósseis e mudança do uso do solo. E aproximadamente 60% deste aumento se deu a partir de 1959. Outro ponto é a diminuição do número de espécies e a homogeneização entre as diferentes regiões do globo. Aponta-se um prejuízo para a diversidade genética, e é lançado alerta para uma projeção de perda de até 30% das espécies de

¹ PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Climate Chance**. 2022, p. 558. Disponível em: https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf. Acesso em: 24 jul. 2023.

² THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza**, 2010, p. 20. Earthscan, London and Washington. Disponível em: https://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_SintesePortugues.pdf Acesso em: 26 jul. 2023.

mamíferos, aves e anfíbios ameaçados de extinção. Sendo que destes, os habitats de água doce são os mais propensos ao risco de perdas. Quase 60% dos serviços ecossistêmicos estão sofrendo degradação ou utilizados de forma insustentável, entre eles: fornecimento e purificação da água; regulação da qualidade do ar e do clima; proteção em face de desastres e eventos extremos; práticas religiosas; apreciação estética etc. Os serviços culturais e de regulação são afetados em uma escala maior, cerca de 70% em comparação ao dado anterior.³

As alterações nos ecossistemas têm aumentado a frequência e intensidade de alguns desastres, como, por exemplo, a suscetibilidade de comunidades e localidades em zonas costeiras a tempestades tropicais em decorrência da eliminação das florestas de manguezais, que funcionariam como bloqueio natural frente a este evento. Além disto, cita-se o aumento do prejuízo econômico, com acumulado em dez vezes mais nas perdas materiais, desde 1950, em eventos extremos como enchentes, incêndios, secas, entre outros.⁴

Em âmbito interno, no Brasil, um estudo proposto pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) aporta dados acerca de espécies ameaçadas de extinção, o que coloca em risco as funções ecológicas presentes no meio ambiente. No documento, é apontado que a proporção de espécies ameaçadas na fauna e flora, de 2014 a 2022, foi de 9,8% para 9%, e de 47,4% para 42,7%, respectivamente.⁵ Por Biomas, a Mata Atlântica abriga o maior número de espécies com risco de serem extintas, que, para o mesmo período, cresceu de 22% para 24%, com total de 2.845 de espécies com risco de desaparecerem. Em seguida, o Cerrado, com percentual de 16% e total de 1.199, e Caatinga, com percentual de 15% e total de 481 espécies, fechando a tríade dos biomas mais ameaçados.⁶ Em outros termos, tem-se que o ambiente costeiro-marinho abriga a fauna terrestre com mais risco de serem

³ THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza**, 2010, p. 22. Earthscan, London and Washington. Disponível em: https://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_SintesePortugues.pdf Acesso em: 26 jul. 2023.

⁴ Idem, p. 24.

⁵ INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas de Ecossistemas: espécies ameaçadas de extinção no Brasil**, 2022, p. 20. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/74f0eb29f7c5efa57df960a64414e59c.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

⁶ Em proporções menores, mas não menos relevantes, tem-se a costa marinha, com percentual de 07% e total de 170, o Pampa, com percentual de 10% e total de 229, a Amazônia, com percentual de 6% e total de 503, e o Pantanal, com percentual de 4% e total de 74 espécies ameaçadas de extinção.

extintas, correspondendo a 38% das espécies. O maior risco referente a flora terrestre está nos biomas Cerrado, com 37%, e na Mata Atlântica, com 43% das espécies.⁷ Isto demonstra importante alerta para a nocividade que o sistema social tem gerada para as outras formas de vida.

O IPCC publicado no ano de 2022, representa o mais relevante estudo associativo acerca dos efeitos das mudanças do clima, aponta que o desequilíbrio do sistema climático é um dos fatores que atingem negativamente os ecossistemas e seus serviços, provocando perdas e danos, por vezes de maneira irreversível.⁸ Os ecossistemas florestais possuem uma alta confiança de perda da biodiversidade em curto prazo, e, concluem os cientistas, no mesmo sentido, para os ecossistemas marinhos e recifes de águas quentes. O aumento do nível do mar tem provocado a perda dos ecossistemas costeiros e provocado consequências ecológicas e socioeconômicas para as comunidades locais, como migrações forçadas e escassez de recursos naturais.⁹

Para completar, o aumento da temperatura média global em 1,5°C põe cerca de 03% a 14% das espécies terrestres avaliadas em risco de extinção, em 2°C o percentual varia entre 3% e 18%, e em 3°C aumenta de 03% a 29%. Nos ecossistemas oceânicos, em uma temperatura de 1,5°C, tem-se uma perda da biodiversidade considerada moderada a muito alta, e muito alta com uma projeção de 3°C.¹⁰ Demonstrando que o aquecimento global promove prejuízos para o meio ambiente, por meio da perda de ecossistemas e da biodiversidade planetária.

Estes dados apontam para a vulnerabilidade dos sistemas ecológicos e o perigo de se perder serviços ecossistêmicos importantes para o equilíbrio ambiental e para a sobrevivência humana. Por isso, o olhar científico para a valoração e valorização dos ecossistemas para proteção de todos os seus benefícios se faz pertinente. No âmbito jurídico, cabe a regulação, que neste caso é feita pela lei 14.119/21, ao articular a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais

⁷ INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas de Ecossistemas: espécies ameaçadas de extinção no Brasil**, 2022, p. 21-22. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_media/ibge/arquivos/74f0eb29f7c5efa57df960a64414e59c.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

⁸ PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Climate Chance**, 2022, p. 12. Disponível em: https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

⁹ Idem, p. 13.

¹⁰ Idem, p. 14.

(PNPSA). Acrescenta-se, então, ao preceito constitucional presente no artigo 225, que assegura uma tutela para o meio ambiente.

Os números expostos representam uma perda para o bem-estar humano e de todas as espécies, e atinge negativamente os ecossistemas e a biodiversidade planetária. As interferências antrópicas modificaram o equilíbrio das funções ecológicas, provocando danos e escassez dos recursos naturais, que colocam em ameaça a fruição das próximas gerações. A exploração da natureza em muito demonstrou-se negativa, aponta-se as consequências das mudanças climáticas, acentuadas pelos gases de efeito estufa na atmosfera, como catalisadores de eventos extremos que agredem sistemas humanos e ecológicos. Neste sentido, propostas de políticas ambientais que incentivem novos modelos de preservação e restauração do meio ambiente contribuem positivamente para os serviços ecossistêmicos e ambientais, promovendo, em última instância, a proteção ambiental.

É a partir disto, que o presente estudo tem como objeto o aprofundamento do instituto do pagamento por serviços ambientais (PSA), regido internamente pela recente lei 14.119/21. Propõe-se, com isto, um caminho teórico de consolidação dos serviços ambientais no ordenamento jurídico, que se concretiza pela previsão normativa de conceitos abordados pela doutrina especializada. Além disto, prova-se como um instrumento econômico, de caráter promocional e orientador para o desenvolvimento sustentável. Na doutrina ambientalista, o princípio mestre é o do protetor-recebedor, sendo considerado recente neste campo jurídico, que une os campos da Economia e do Direito. De maneira interdisciplinar, os serviços ambientais também são visualizados na ciência dos desastres através da infraestrutura verde, que faz parte da gestão do risco ao funcionar como medida estrutural na contenção de eventos extremos. Conectando, então, os ramos do Direito Ambiental com o Direito dos Desastres.

Neste sentido, a presente pesquisa encontra harmonia a Linha de Pesquisa “Sociedade, Novos Direitos e Transnacionalização”, do Programa de Pós-graduação em Direito Público da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, que trata acerca de temáticas ligadas aos novos direitos, a globalização e seus impactos, os direitos humanos e fundamentais, os direitos difusos e coletivos e outros, a partir de um olhar interdisciplinar. A temática, então, baseia-se no Direito Ambiental à medida que o meio ambiente é um direito humano e fundamental e um direito difuso. É

interdisciplinar porque une ramos científicos como o Direito, a Economia e a Ecologia, assim como ramos jurídicos como o Direito Ambiental e o Direito dos Desastres. Trata sobre novos direitos já que possui como objeto de estudo uma norma recém promulgada com integração a diferentes faces do ordenamento jurídico.

Do mesmo modo, o tema encontra relação com o grupo de pesquisa “Direito, Risco e Ecocomplexidade”, que faz parte do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Cnpq), com coordenação do professor Dr. Délton Winter de Carvalho. Assim, a base teórica aplicada no grupo é pilar para o desenho e desenvolvimento do trabalho acadêmico, em especial por aprofundar a ciência dos desastres e suas intersecções. Demonstrando-se, com isto, a atualidade do estudo e o não esgotamento do tema nesta dissertação.

Para o amparo da pesquisa, utilizou-se diversos métodos e abordagens. O método dedutivo é guia para fundamentação em conceitos gerais e para explorar e interpretar fatos. O método analítico-sintético foi utilizado para sustentação de conclusões próprias, e, em menor grau, fez-se presente o método indutivo, que partiu de fatos particulares para conclusões gerais. Com relação as técnicas de pesquisas, utilizou-se as modalidades documental e bibliográfica com análise de doutrina, legislações e demais fontes.

Como problema de pesquisa, apresenta-se o seguinte: em que medida a consolidação do pagamento por serviços ambientais colabora para a articulação da gestão de risco frente a eventos extremos? Como hipótese, tem-se que a internalização de uma política de PSA pode ser instrumento de resiliência para comunidades atingidas por desastres, através da recuperação econômica e ecológica e desenvolvimento de infraestrutura verde. Como objetivo geral, para tanto, põe-se a análise teórica profunda dos serviços ambientais e ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais. Como objetivos específicos: a) a internalização da PNPSA como instrumento econômico e promocional de desenvolvimento sustentável; b) a valoração dos ativos presentes nos ecossistemas; c) a articulação deste mecanismo com a ciência dos desastres. Conclui-se que, é viável arquitetar os serviços ambientais no plano de gestão de risco, no entanto, as autoridades públicas devem ter interesse e preparo para desenvolver este tipo de programa.

Sendo assim, a primeira parte do estudo é dedicada ao aporte teórico dos serviços ambientais e ecossistêmicos e as diferenciações terminológicas. Também

aborda o pagamento por serviços ambientais como uma compensação econômica que remunera o provedor de um bem ambiental. Compreende-se, neste trabalho, os serviços ecossistêmicos como os benefícios aproveitados pelas funções ecológicas, e os serviços ambientais pela exigência de ação humana com o fim de preservação e restauração do ambiente. E o pagamento por serviços ambientais como a transação financeira entre o provedor e o poder público, que se efetiva através do processo de valoração dos ecossistemas.

O capítulo seguinte aborda a instrumentalidade dos serviços ambientais como um meio econômico posto na PNPSA. Concebe que a remuneração destes serviços acrescenta os fundamentos do desenvolvimento sustentável, uma vez que conecta o crescimento econômico com os limites ambientais e a busca de uma sociedade justa. Coloca que a lei 14.119/21 possui um caráter promocional do ente estatal, deslocando o eixo característico de normas ambientais pautadas na coerção e punição, para um aspecto incentivador da tutela ambiental. Ainda sob a mesma ótica, tem-se a valoração dos serviços ecossistêmicos, que corresponde ao desenvolvimento de metodologias para a atribuição de ativos financeiros às funções desempenhadas nos ecossistemas, e, assim, corrigir as falhas de mercados que não internalizam os benefícios por eles gerados à coletividade. O capítulo sobre a construção principiológica na doutrina ambiental busca consolidar a PNPSA como um programa jurídico e econômico orientado pelo princípio do protetor-recebedor, e indiretamente por outros princípios mandamentais.

A última parte da pesquisa apresenta a ciência dos desastres com uma abordagem interdisciplinar através da exploração do viés sociológico e jurídico, além de perpassar brevemente por recortes históricos e construção do direito internacional. Aponta-se conceitos específicos para a gestão circular dos desastres, como prevenir, mitigar e adaptar, e dados que correlacionem a atualidade e magnitude dos eventos extremos para o direito contemporâneo. Conceitos fundamentais como vulnerabilidade, risco e resiliência são colocados para sustentar ações de governança efetiva que arquitetem a gerência do risco do nível nacional ao local. O capítulo seguinte é a ponte deste trabalho, pois liga o mecanismo do pagamento por serviços ambientais ao direito dos desastres. Trata-se da medida estrutural verde que agrega as medidas de prevenção funcionando como bloqueios naturais. A infraestrutura natural é o proveito dos serviços ambientais para mitigar os impactos negativos de eventos extremos, assim como a utilização como meio de

resiliência. É neste ponto, ainda pouco estudado pela doutrina, que se coloca as iniciativas de PSA a atuar na fase pós-desastre, para recuperação e superação do ambiente degradado e geração de economia local.

2 APORTES TEÓRICOS

O estudo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) possui uma raiz conceitual, dividido em três períodos, conforme aportado por Castro e Sartre, para melhor compreensão: 1) o metafórico/pedagógico; 2) o conceitual/econômico; 3) o político/institucional. O primeiro deles surge em meados dos anos de 1970, através de biólogos preocupados com a causa ambiental, que propuseram para a época um olhar utilitarista das funções ecossistêmicas, com o objetivo de ressaltar a importância da preservação ambiental.¹¹

O segundo período, dos anos de 1980, é caracterizado pelo encontro do termo ecologia e economia com o objetivo de valorar os serviços ecológicos nos processos de tomada de decisão. E o terceiro período, é o vivido atualmente, que coloca no debate político e jurídico a elaboração de planos governamentais de gestão de serviços ambientais, como exemplo, os programas de pagamento por serviços ambientais instituídos nas agendas políticas.¹²

Com esta base teórica inicial, pretende-se delinear um estudo sobre serviço ecossistêmico e serviço ambiental, diferenciando a gênese de cada termo, tanto sob o aspecto jurídico, social e econômico. Após, parte-se para a compreensão da instituição de uma política de pagamento por serviços ambientais. Neste ponto, pretende-se abordar o desenho institucional que a denominada normativa brasileira pretende ser incentivadora socioambiental, por meio da Lei 14.119/21, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA).

2.1 Serviços ambientais, serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais: diferenciações terminológicas e pontos de aproximação

Serviços ambientais e serviços ecossistêmicos possuem como ponto de diferenciação a atuação humana e a utilização dos recursos naturais. Há um aporte diverso na literatura acerca das definições para o conceito de serviços

¹¹ CASTRO, Monica, SARTRE, Xavier Arnauld. De la biodiversité aux services écosystémiques: approche quantitative de la généalogie d'un dispositif. In: SARTRE, Xavier Arnauld; CASTRO, Monica; DUFOUR, Simon OSZWALD, Johan (Org.). **Political ecology des services écosystémiques**. Bruxelas: P.I.E. Peter Lang, p. 49-83, 2014, p. 59. Disponível em: <https://shs.hal.science/halshs-01098645/document>. Acesso em: 25 jul. 2023.

¹² Idem.

ecossistêmicos e ambientais, por isso uma necessidade colocar os preceitos de diferenciação teórica. Aponta-se os serviços ecossistêmicos como aqueles que correspondem aos benefícios ambientais prestados pela própria natureza, sem a intervenção humana para fruição do meio ambiente. É posto como exemplo os ciclos das chuvas, a filtragem do ar nas florestas, a produção de oxigênio etc. Enquanto os serviços ambientais existem em razão da manifestação humana com o fim de manutenção e restauração dos processos ecológicos.¹³

Para Constanza et al, os serviços ecossistêmicos são processos naturais garantidores de “benefícios que a sociedade obtém, direta ou indiretamente, das funções ecossistêmicas”, conforme uma compreensão antropológica do conceito.¹⁴ Mesma visão compartilhada por Fisher e Turner, que propõem os serviços ecossistêmicos como “os aspectos dos ecossistemas utilizados (ativa ou passivamente) para produzir o bem-estar humano”.¹⁵ Estes benefícios são desde o fornecimento de alimento, abastecimento de recursos hídricos até a regulação do clima.¹⁶ E os serviços ambientais provêm de iniciativas individuais ou coletivas que visam assegurar o equilíbrio ambiental, o qual depende da ação do homem para garantir a qualidade ecológica dos sistemas naturais.¹⁷

O desenho a seguir faz uma breve intersecção dos benefícios usufruídos pelo ser humano através dos serviços ecológicos.

¹³ CONSTANZA, Robert; D'ARGE, Raphl; DE GROOT, Rudolf; FARBER, Stephen; GRASSO, Monica; HANNON, Bruce; LIMBURG, Karin; NAEEM, Shahid; O'NEILL, Robert V; PARUELO, José; RASKIN, Robert G., SUTTON, Paul; VAN DEN BELT, Marjan. The value of the World's ecosystem services and natural capital. **Nature**. London, v. 387, p. 253-260, 1997, p. 254. Disponível em: https://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf. Acesso em: 06 jun. 2023.

¹⁴ Idem, p. 253.

¹⁵ FISHER, Brendan; TURNER, R. Kerry. Ecosystem Services: Classification for valuation. **Biological Conservation**. Norwich, v. 141, p. 1167-1169, 2008, p. 1168. Disponível em: https://www.uvm.edu/giee/pubpdfs/Fisher_2008_Biological_Conservation.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

¹⁶ GÓMEZ-BAGGETHUN; Erik; GROOT, Rudolf de; LOMAS, Pedro L.; MONTES, Carlos. The history services in economic theory and practice: from early notions to markets and payments schemes. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 69, n. 06, p. 1209-1218, 2010, p. 1211. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092180090900456X?via%3Dihub>. Acesso em: 05 jun. 2023.

¹⁷ ALTMANN, Alexandre. Princípio do preservador-recebedor: contribuições para a consolidação de um novo princípio de direito ambiental a partir do sistema de pagamento por serviços ambientais. In: SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da. (Org.). **Princípios do direito ambiental: atualidades**. 1ed. Caxias do Sul: EDUCS Editora da Universidade de Caxias do Sul., v. 1, p. 125-162, 2013, p. 137. Disponível em: https://www.uvcs.br/site/midia/arquivos/principios_direito_ambiental_EDUCS_ebooks_2.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

Figura 1 – Quadro de interação dos serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano



Fonte: Altmann, Souza e Stanton.¹⁸

É neste sentido que se constituiu uma lógica em que os elementos presentes nos ecossistemas são produtos de seus processos, e colaboram para a qualidade de vida humana. A perda da biodiversidade é, então, um prejuízo para os serviços ecossistêmicos, de modo que preservar é garantir a manutenção dos benefícios para o bem-estar.¹⁹ Além da associação destes serviços com os processos ecológicos, também há uma visão econômica que representa uma “ponte entre o mundo humano e o mundo natural”, de onde surgirá a ideia de pagamento por serviço ambiental.²⁰ A partir disto, começa-se a incluir valores econômicos nos ecossistemas, ampliando o entendimento de que o patrimônio ecológico não é infinito, com considerações acerca da essencialidade para a vida humana e não-humana.

¹⁸ ALTMANN, Alexandre; SOUZA, Luis; STANTON, Marcia Silva. *In*: CAPPELLI, Sílvia (org.). **Manual de apoio a atuação do Ministério Público**: pagamento por serviços ambientais. Porto Alegre: Andrefc.com, 2015. p. 15. Disponível em:

https://www.mpam.mp.br/attachments/article/8521/Manual_Pagamentos_por_Servicos_Ambientais.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

¹⁹ GÓMEZ-BAGGETHUN; Erik; GROOT, Rudolf de; LOMAS, Pedro L.; MONTES, Carlos. The history services in economic theory and practice: from early notions to markets and payments schemes. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 69, n. 06, p. 1213-1218, abr. 2010, p. 1211. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092180090900456X?via%3Dihub>. Acesso em: 05 jun. 2023.

²⁰ BRAAT, Leon C.; GROOT, Rudolf de. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. **Ecosystem Services Elsevier**, Amesterdã, v. 01, p. 04-15, 2012, p. 07. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/eee/ecoser/v1y2012i1p4-15.html>. Acesso em: 06 jun. 2023.

A Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES) colabora com a noção de serviços ecossistêmicos e qualidade de vida que provém da natureza. E aproveita para ampliar o conceito ao reconhecer os “aspectos culturais e sociais dos diferentes povos” que contribuem para a manutenção das funções ecológicas.²¹ Inclusive, neste ponto, a PNPSA, no seu artigo 06, §2º,²² aponta como prioridade do Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), os serviços providos por comunidades tradicionais, povos indígenas, agricultores familiares e empreendedores familiares rurais”, atentando-se, portanto, ao aspecto socioeconômico de serviço ecossistêmico.²³

A base de manutenção destes serviços são, portanto, os processos ecológicos em seu equilíbrio natural, fundamentais para a manutenção dos ciclos ambientais e a sobrevivência de toda as formas de vida.²⁴ Enquanto os serviços ambientais estão correlacionados com as funções ecológicas por meio das “iniciativas antrópicas que favorecem a provisão dos serviços ecossistêmicos”, caracterizando uma noção mais ampla para serviços ambientais.²⁵

A intrínseca relação deles com o ambiente ecológico proporciona a compreensão de que os ecossistemas são compostos tanto pelas funções ecossistêmicas quanto pelos organismos e substâncias orgânicas e inorgânicas que

²¹ PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS (BPBES). **Serviços Ecossistêmicos**, 2019. Disponível em: <https://www.bpb.es.net.br/servicos-ecossistemicos/>. Acesso em: 05 jun. 2023.

²² Art. 6º Fica criado o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), no âmbito do órgão central do Sisnama, com o objetivo de efetivar a PNPSA relativamente ao pagamento desses serviços pela União, nas ações de manutenção, de recuperação ou de melhoria da cobertura vegetal nas áreas prioritárias para a conservação, de combate à fragmentação de **habitats**, de formação de corredores de biodiversidade e de conservação dos recursos hídricos. (...) § 2º A contratação do pagamento por serviços ambientais no âmbito do PFPSA, observada a importância ecológica da área, terá como prioridade os serviços providos por comunidades tradicionais, povos indígenas, agricultores familiares e empreendedores familiares rurais definidos nos termos da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.

²³ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 05 jun. 2023.

²⁴ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por Serviços Ambientais: do debate por política ambiental à implementação jurídica. In: LAVRATTI, Paula; TAJEIRO, Guilherme (org.). **Direito e Mudanças Climáticas: pagamento por serviços ambientais, fundamentos e principais aspectos jurídicos**. São Paulo: Instituto por um Planeta Verde, 2013, p. 12.

http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131201182658_5649.pdf. Acesso em: 24 jul. 2023.

²⁵ TEJEIRO, Guillermo; STANTON, Marcia. **Sistemas Estaduais de Pagamento por Serviços Ambientais: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação**. In: LAVRATTI, Paula (org.). São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014, p. 16. Disponível em: http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20140803210828_2797.pdf. Acesso 07 jun. 2023.

interagem entre si.²⁶ Neste entendimento, é possível dizer que “os serviços ecossistêmicos são produzidos a partir dos processos que ocorrem no interior dos ecossistemas”, e interessa para o ser humano os benefícios decorrentes do equilíbrio ecológico que denominamos de serviços.²⁷

Andrade e Romeiro observam em seus estudos que um serviço ecossistêmico pode ser composto por mais de uma função ecológica, e o inverso também pode ocorrer, em que uma única função é origem para dois ou mais serviços. Os autores acrescentam que “a natureza interdependente das funções ecossistêmicas faz com que a análise de seus serviços requeira a compreensão das interconexões existentes entre os seus componentes”.²⁸ Razão pela qual na literatura científica tem sido propagada uma ampla base conceitual do tema, tanto sob o ponto de vista antropocêntrico e econômico quanto o entendimento da ecologia.

Neste sentido, os serviços ecossistêmicos possuem uma definição clássica associada aos benefícios advindos da biodiversidade presente nos sistemas ecológicos, de maneira a considerar como isto afeta positivamente a vida humana.²⁹ No âmbito econômico, Farley trata o capital natural como “uma construção econômica que descreve o mundo natural, seus ecossistemas e o seu valor para a sociedade”.³⁰ E Altmann traz uma noção que inclui “os aspectos bióticos e abióticos, biodiversidade, ecossistemas, atmosfera, recursos hídricos e qualquer outro

²⁶ ALTMANN, Alexandre; SOUZA, Luis; STANTON, Marcia Silva. In: CAPPELLI, Sílvia (org.). **Manual de apoio a atuação do Ministério Público: Pagamento por Serviços Ambientais**. Porto Alegre: Andrefc.com, 2015, p. 13. Disponível em: https://www.mpam.mp.br/attachments/article/8521/Manual_Pagamentos_por_Servicos_Ambientais.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

²⁷ SILVA, Rodrigo Kempf da; CARVALHO, Délton Winter de. Aportes iniciais para uma proteção jurídica dos Serviços Ecossistêmicos. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 32, p. 87-115, Maio/Ago. 2018, p. 91. Disponível em: <http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1139>. Acesso em: 07 jun. 2023.

²⁸ ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: ramo a uma “Economia dos Ecossistemas”. **IE/UNICAMP**, Campinas, n. 159, p. 01-23, 2009, p. 12. Disponível em:

<https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/1789/texto159.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

²⁹ GAUDERETO, Guilherme Leite; GALLARDO, Amarillis Lucia Casteli Figueiredo; FERREIRA, Maurício Lamano; NASCIMENTO, Ana Paula Branco do; MANTOVANI, Waldir. Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 21, p. 01-20, 2018, p. 04. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/6sLQhL5xGvJr87QKKHH5TVp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jul. 2023.

³⁰ FARLEY, Joshua. Natural Capital. **Berkshire Publishing Group**, Massachusetts, p. 264-267, 2012, p. 264. Disponível em: <http://www.uvm.edu/~jfarley/publications/Natural-Capital-Farley.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

elemento da natureza que suporta a vida no Planeta”, ou seja, os recursos naturais presentes no meio ambiente.³¹

Daily compartilha de uma definição de serviço ecossistêmico semelhante aos dos autores referidos, entendendo os ecossistemas como algo “interno ao processo econômico”. Para ele, os processos ecológicos são convertidos em bem-estar humano, e a integração na perspectiva econômica é fundamental para a preservação da natureza.³² Maseyk et al entendem que a partir dos serviços ecossistêmicos “podem ser inferidos a eficácia de políticas avaliadas”, tratando a ideia de capital natural mais ampla em que as funções ecológicas também servem para fundamentar a gestão de recursos ambientais e financeiros.³³

Altmann traz o seguinte cuidado quanto a diferenciação dos conceitos:

O capital natural, entretanto, não pode ser confundido com os conceitos de biodiversidade, de ecossistemas e de serviços ecossistêmicos. A biodiversidade compreende as diferentes espécies de organismos vivos. Os ecossistemas constituem a base física que abriga a biodiversidade. Já os serviços ecossistêmicos são os fluxos de matéria e energia que fluem dos ecossistemas e beneficiam as pessoas. Importante destacar que alguns componentes do capital natural – a exemplo de alguns serviços ecossistêmicos – não podem ser substituídos por meios artificiais, seja pelo alto custo ou pela impossibilidade técnica. A parte do capital natural que não pode ser substituída por capital financeiro (tecnologia, por exemplo) recebe a designação de *capital natural crítico*³⁴ (grifo do autor).

A tradução dos serviços ecossistêmicos em uma aproximação com a economia é mais bem delineada com o instituto dos serviços ambientais. Compreende-se que a iniciativa, pública ou privada, individual ou coletiva, seja remunerada por proteger ou restaurar um ambiente ecológico. Os serviços ambientais manifestam-se a partir de um valor financeiro atribuído a uma função

³¹ ALTMANN, Alexandre. Infraestrutura verde na União Europeia: o planejamento estratégico de uma rede de zonas naturais e seminaturais para a provisão de serviços ecossistêmicos e valorização do Capital Natural da Europa. In: RECH, Adir Ubaldio; COIMBRA, Diego (org.). **A cidade: uma construção interdisciplinar**. Caxias do Sul: EDUCS, 2016. p. 125. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-a-cidade.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

³² DAILY, Herman E.; FARLEY, Joshua. **Ecological Economics: principles and applications**. Washington: Island Press, 1997, p. 107. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1261588/mod_resource/content/0/Ecological_Economics_Principles_And_Applications.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

³³ MASEYK, Fleur J. F et al. Managing natural capital stocks for the provision of ecosystem services. **Conservation Letters**, Washington, v. 10, n. 2, p. 214, Mar. 2017, p. 214. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/296688764_Managing_Natural_Capital_Stocks_for_the_Provision_of_Ecosystem_Services/link/577b217208ae213761c9c64b/download. Acesso em: 07 jun. 2023.

³⁴ ALTMANN, Alexandre. Delineamentos para teoria jurídica dos serviços ecossistêmicos. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 25, n. 100, out./dez. 2020. p. 309.

ecossistêmica, razão pela qual é um meio utilizado para que o ecossistema adentre no capital natural e gere transformações das percepções econômicas dos bens ecológicos.³⁵ Sem a atribuição de valores os ecossistemas acabam sofrendo degradação por não receberem a devida atenção com relação aos seus benefícios promovidos para a vida humana. Neste sentido, o uso de pagamentos por serviços ambientais é visto como uma alternativa para que os agentes protetores dos ecossistemas sejam compensados financeiramente, deslocando a noção de serviço ecossistêmico para ambiental.³⁶

A percepção de serviço ambiental, portanto, exige uma atuação humana de proteção ecológica dentro uma visão de recompensas por preservar e promover os produtos que advém do meio ambiente. Para que estes serviços adentrem o nível econômico necessitam ter uma base valorativa monetária de seus benefícios.³⁷ Trata-se de propostas compensatórias a quem promove boas ações conservacionistas. Contudo, para tornar-se eficaz é inserido em âmbito de política pública projetos de pagamento por serviços ambientais, que será o instrumento final a conectar provedores e beneficiários através da valoração do ecossistema.³⁸ A instrumentalização dos serviços ambientais, por meio do pagamento dos produtos gerados pelo sistema ecológico, contribui para uma perspectiva socioambiental. Isto

³⁵ MOTTA, Ronaldo Seroa da. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. In: GRAMKOW, Camila L.; PRADO, Paulo Gustavo (org.). **Política Ambiental Economia verde: desafios e oportunidades**. Conservação Internacional: Belo Horizonte, n. 08, jun. 2011, p. 180. Disponível em: https://www.conservation.org/docs/default-source/brasil/politica_ambiental_08_portugues.pdf?sfvrsn=56e8b5ed_2. Acesso em: 07 jun. 2023.

³⁶ ALTMANN, Alexandre. Princípio do preservador-recebedor: contribuições para a consolidação de um novo princípio de direito ambiental a partir do sistema de pagamento por serviços ambientais. In: SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da. (Org.). **Princípios do direito ambiental: atualidades**. 1ed. Caxias do Sul: EDUCS Editora da Universidade de Caxias do Sul., v. 1, p. 125-162, 2013, p. 137. Disponível em: https://www.uces.br/site/midia/arquivos/principios_direito_ambiental_EDUCS_ebooks_2.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

³⁷ ELOY, Ludivine; CARVALHO; Paulo Gonzaga Mibielli de. Pagamento por serviços ecossistêmicos: novos desafios e perspectivas para a pesquisa interdisciplinar no Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, Rio de Janeiro, n. 27-28, p. 02-07, maio/dez. 2011, p. 04. Disponível em: http://ecoeco.org.br/wp-content/uploads/2018/08/boletim_ECOECO_27-28-1.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023

³⁸ SOARES, Pedro Gandolf. **Subsídios para elaboração de políticas estaduais e municipais sobre serviços ambientais e REDD+**. In: SOARES, Pedro Gandolfo; CENAMO, Mariano Colini; KARST, Junia; ALBUJA, Gabriela (org.). IDESAM: Manaus, 2014, p. 34. Disponível em: <https://idesam.org/publicacao/Guia-PEMC-Subsidios-politicas-REDD.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.

porque, é incentivado a preservação ou manutenção do ambiente por meio do retorno econômico.³⁹

A distinção se refere, de maneira objetiva, à interferência humana no meio ambiente para garantia do equilíbrio ecológico. Os serviços ecossistêmicos estão dispostos de maneira autônoma na natureza, possuem um núcleo conceitual de base ecológica, econômica e antropocêntrica, a depender da matriz teórica. Os serviços ambientais são o deslocamento da compreensão das funções ecológicas em uma perspectiva econômica e de política pública, pois considera a manutenção ou restauração do ecossistema por intervenção e retribuição financeira por estas ações. Exige-se uma escolha humana em manter ou restaurar o ambiente, e a retribuição econômica se faz com a institucionalização do pagamento por serviços ambientais, que é o lado prático dos serviços ecossistêmicos e ambientais.

Ana Maria Nusdeo percebe um ponto de aproximação entre os dois institutos, que consiste em reconhecer os benefícios do ambiente ecológico:

Em linhas gerais, os serviços ecossistêmicos, ou ambientais, referem-se aos processos ecológicos que dão sustentação à vida, por meio da manutenção dos ciclos vitais da natureza, que mantém a base natural para a sobrevivência das diferentes espécies, que inclui alimentos, água, abrigo e todas as demais satisfações de suas necessidades (...) O termo serviços ambientais, vem sendo maciçamente empregado para, associado aos pagamentos, referir-se às funções ecológicas que devem ser preservadas. Prova disso é a denominação “pagamento por serviços ambientais” aos programas de pagamentos e aos projetos de leis sobre o tema, já referidos acima.⁴⁰

Birnfeld e Correio apontam críticas a esta diferenciação, entendem que não há serviços produzidos pelo ser humano, pois todos, direta ou indiretamente, advém da natureza. Para os autores “não há que se falar em serviços ambientais abrangendo, de alguma forma, serviços prestados pelo homem, posto que é inevitável reconhecer que os serviços em questão efetivamente são aqueles

³⁹ FABRI, Andréa Queiroz; BARROS, Rodrigo Borges; REIS; Alexandre Magrineli; PEREIRA, Edilaine Aparecida Rodrigues. Pagamento por serviços ambientais: contribuições para o debate sobre sua aplicação no contexto brasileiro pós-Constituição Federal de 1988. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 04, p. 2219-2258, 2018, p. 2225. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/31885/27215>. Acesso em: 08 jun. 2023.

⁴⁰ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por Serviços Ambientais: do debate por política ambiental à implementação jurídica. In: LAVRATTI, Paula; TAJEIRO, Guilherme (org.). **Direito e Mudanças Climáticas: pagamento por serviços ambientais, fundamentos e principais aspectos jurídicos**. São Paulo: Instituto por um Planeta Verde, 2013, p. 13. http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131201182658_5649.pdf. Acesso em: 24 jul. 2023.

prestados pela própria natureza”.⁴¹ Seehusen e Prem também adotam a ideia de serviço ambiental englobando os serviços que são providos pelos ecossistemas e aqueles resultado de iniciativas humanas no ambiente.⁴² Apesar de boa parte da doutrina reconhecer ponto de singularidade entre os conceitos de serviço ecossistêmico e ambiental, há autores que preferem, conforme visto, usar uma terminologia de integração.

Neste sentido, Altmann trabalha nos serviços ecossistêmicos as externalidades positivas e negativas. Aquela, refere-se aos benefícios oferecidos para a vida humana que são valorados a fim de se contabilizar, na lógica econômica tradicional, a importância da preservação da biodiversidade e da natureza. Enquanto as externalidades negativas são atividades prejudiciais a qualidade de vida, que provocam a poluição dos bens ecológicos, o desmatamento e a degradação do ambiente e acentuam uma crise ambiental. Com estas medidas, o mercado é impulsionado a agregar mais valor a produtos que gerem externalidades positivas, como é o caso do pagamento por serviços ambientais, e diminuir daqueles que provoquem externalidades negativas geradas por práticas insustentáveis.⁴³

Com a atribuição de um valor econômico aos serviços ecossistêmicos, na visão de uma externalidade positiva, torna-se viável o desenvolvimento de políticas ambientais voltadas a incentivar o pagamento por serviços ambientais (PSA).⁴⁴ Tanto é assim que o PSA nacional, proposto pela lei 14.119/21, no seu artigo 4º, trata sobre os objetivos, e o inciso III direciona o instrumento normativo para “valorizar econômica, social e culturalmente os serviços ecossistêmicos”, e o inciso XIV, expressamente coloca como intenção da PNPSA o desenvolvimento

⁴¹ BIRNFELD, Carlos André Sousa; CORREIO, Marília Rezende Russo. Os serviços ambientais na legislação federal e sua compatibilidade com a ordem constitucional brasileira. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, Brasília, v. 03, n. 01, p. 18-39, jan./jun. 2017, p. 23. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/Socioambientalismo/article/view/1898>. Acesso em: 09 jun. 2023.

⁴² SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2ª ed. Brasília: MMA, 2011, p. 17. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

⁴³ ALTMANN, Alexandre. Princípio do preservador-recebedor: contribuições para a consolidação de um novo princípio de direito ambiental a partir do sistema de pagamento por serviços ambientais. In: SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da (Org.). **Princípios do direito ambiental: atualidades**. Caxias do Sul: EDUCS, 2013. p. 131. Disponível em: https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/principios_direito_ambiental_EDUCS_ebooks_2.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

⁴⁴ Idem, p. 132.

sustentável. Esta norma tende, então, a se projetar como um instrumento econômico fundamentado na valoração dos serviços ecossistêmicos para geração de valores promocionais do ambiente equilibrado.⁴⁵

Neste sentido, Carvalho e Souza fazem as seguintes considerações:

(...) o Pagamento por Serviços Ambientais é um instrumento econômico-ambiental que visa recompensar àqueles que, efetivamente, investiram para que um determinado serviço ecossistêmico se perfeça e/ou se mantenha — até mesmo em quantidade superior ao estabelecido em lei — (...)Tal raciocínio justifica-se dado que os produtos e serviços ambientais são bens difusos e coletivos utilizados, inclusive, por aqueles que não contribuem para a melhora e manutenção da natureza. Logo, mostra-se razoável que aqueles que o fazem sejam recompensados, via retribuição monetária, compensação mediante incentivos financeiros e tributários, ou incentivos para a comercialização, inovação e aceleração das ações de recuperação, conservação e uso sustentável das florestas e vegetações nativas.⁴⁶

O pagamento por serviços ambientais é qualificado por ser uma operação econômica pactuada entre partes, no qual o provedor dos processos ecológicos, que preserva ou regenera o ambiente, é remunerado, de forma monetária ou não, por práticas ambientalmente saudáveis que promovam o equilíbrio ecológico. Cita-se como exemplo, o uso e manejo da terra para fins de práticas agrícolas que utilizem técnicas naturais, sem uso de agrotóxico e outros químicos, e sistemas agroflorestais e agropastoril alternativos.⁴⁷ Com esta compreensão, é possível concluir que os serviços ambientais internalizam as externalidades positivas geradas no ambiente, integrando os benefícios vindos dos serviços ecossistêmicos para uma política de PSA.⁴⁸

⁴⁵ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 07 jun. 2023.

⁴⁶ CARVALHO, Délton Winter de; BARBOSA, Kelly de Souza. Financiamento transgeracional da infraestrutura verde florestal: o sistema de pagamento por serviços ambientais como instrumento de gestão de riscos na sociedade contemporânea. **Revista Brasileira Políticas Públicas**, Brasília, v. 09, n. 01 p.389-413, abr. 2019, p. 395. Disponível em:

<https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/5375>. Acesso em: 09 jul. 2023.

⁴⁷ CARVALHO, Délton Winter de; BARBOSA, Kelly de Souza. Financiamento transgeracional da infraestrutura verde florestal: o sistema de pagamento por serviços ambientais como instrumento de gestão de riscos na sociedade contemporânea. **Revista Brasileira Políticas Públicas**, Brasília, v. 09, n. 01 p.389-413, abr. 2019, p. 395. Disponível em:

<https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/5375>. Acesso em: 09 jul. 2023.

⁴⁸ SILVA, Rodrigo Kempf da; CARVALHO, Délton Winter de. Aportes iniciais para uma proteção jurídica dos Serviços Ecossistêmicos. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 32, p. 87-115, maio/ago. 2018, p. 103. Disponível em:

<http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1139>. Acesso em: 07 jun. 2023.

O Direito neste campo temático atua como um “regulador e garantidor” que ampara a execução dos pagamentos dos serviços ambientais, fundamentando o pilar da legalidade.⁴⁹ Com isto, tem-se posta a segurança jurídica, que é fundada por meio de uma relação contratual entre o provedor e o pagador. A lei 14.119/21, para garantir uma efetividade da norma neste sentido, dispõe no Capítulo III, seção IV, acerca “Do Contrato de Pagamento por Serviços Ambientais”, contendo a regulação dos direitos e obrigações que serão nortes para perfectibilização do programa.

A PNPSA proposta pela mencionada lei internaliza para o ordenamento jurídico o aporte teórico construído sobre serviços ecossistêmicos e serviços ambientais. O artigo 2º, inciso II, neste sentido, coloca o primeiro conceito como “benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais”. E o segundo, no inciso II, como “atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos”.⁵⁰ Demonstrando que tecnicamente o legislador esteve atento as terminologias que foram debatidas e construídas pelos especialistas do tema, de forma a articular uma política ambiental e econômica.

Esta primeira capitulação foi dedicada a estruturar um aporte teórico que diferenciava os serviços ecossistêmicos dos serviços ambientais, a fim de amparar a colocação de pagamento por serviços ambientais nas agendas de políticas públicas. Abordou-se o caso brasileiro instituído pela lei 14.119/21, que colocou no cenário interno os conceitos construídos por importantes contribuições científicas. Com relação aos serviços ecossistêmicos aportou-se temas como capital natural e funções ecológicas, que não foram aprofundados por não serem o principal objeto de estudo embora não pudessem deixar de serem mencionados vez que estão interrelacionados com o tema. Portanto, os serviços ecossistêmicos e ambientais formam um conjunto de relações jurídicas, econômicas, ambientais e ecológicas que consolidam a sintetização de projetos para pagamento por serviços ambientais.

⁴⁹ SILVA, Rodrigo Kempf da; CARVALHO, Délton Winter de. Aportes iniciais para uma proteção jurídica dos Serviços Ecossistêmicos. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 32, p. 105, maio/ago. 2018, p. 103. Disponível em:

<http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1139>. Acesso em: 07 jun. 2023.

⁵⁰ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 05 jun. 2023.

2.1.1 A valoração, valorização e avaliação para os pagamentos por serviços ambientais

Para que uma política de PSA possa se tornar efetiva é preciso quantificar economicamente os serviços ecossistêmicos. Desse modo, valorar os bens ecológicos pode ser entendido como um processo de precificação de suas funções. Por esta razão, os incentivos econômicos também devem vir acompanhados de outras métricas com a finalidade de alcançar o objetivo final de remunerar devidamente as iniciativas de provedores que fornecem os benefícios presentes nos ecossistemas e no meio ambiente.

Acerca da presente temática, Alexandra Aragão introduz os conceitos de “valoração, valorização e avaliação”, com o objetivo de implementar políticas públicas que trabalhem os serviços ambientais. Nestes termos, “valorar” é o reconhecimento de que “os elementos naturais desempenham funções sociais e ecológicas” importantes para o ambiente e o ser humano. É neste âmbito que os ecossistemas recebem respaldo econômico, uma vez que às suas funções são feitas atribuições de valores monetários.⁵¹ O relatório TEEB, que é um estudo de impacto para se pensar a economia da biodiversidade, tem atenção em consolidar uma visão de valores para os serviços presentes nos sistemas ecológicos. Entendem os cientistas que valorar é “uma ferramenta para ajudar a recalibrar um compasso econômico falho, que nos levou a tomar decisões prejudiciais tanto para o bem-estar atual como para o bem-estar das futuras gerações”.⁵² Reconhece-se o necessário trabalho de incorporar as externalidades positivas no âmbito das decisões econômicas.

A não valoração dos serviços ecossistêmicos alimenta uma ideia de que os recursos naturais estão à disposição de maneira livre e ilimitada. Por muitos anos

⁵¹ ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia: O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. In: Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda. Portugal: Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, out. 2011, p. 06. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%c3%a3o%20tem%20pre%c3%a7o%20Alexandra%20%20Arag%c3%a3o%2025%20de%20Outubro.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.

⁵² THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza**, 2010, p. 03. Earthscan, London and Washington. Disponível em: https://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

está noção promoveu arranjos econômicos que resultaram no esgotamento ecológico com consequentes distúrbios. A desvalorização, então, é uma falha de mercado que entende o patrimônio ecológico como uma zona de “bens livres” a ser acessados sem regulação alguma.⁵³ Sendo este equívoco um dos maiores causadores do desequilíbrio ambiental. Com a proposta de deslocamento dogmático, os recursos presentes no ambiente natural e seus serviços passaram de “abundantes e acessíveis” para “escassos e finitos”, transformando a lógica de sua gerência de uso indiscriminado para uso comedido. Carvalho contribui para este estudo, com o entendimento de que a “subvaloração mercadológica” deve ser regulada pelo Direito, para que as falhas de mercado sejam reduzidas e os benefícios dos serviços ecossistêmicas seja justo e racional, cabendo ao jurista buscar operacionalizar este processo de valoração.⁵⁴

Considerando que valorar exige um aprofundamento da teoria econômica, oportunidade que se faz necessário colocar aportes sobre o tema, como, por exemplo, citar que os valores podem ser de uso direto, indireto e de opção.⁵⁵ Além disto, permeia a compreensão do valor econômico total dos ecossistemas e da biodiversidade, incluindo-se aos sistemas valorativos a contribuição dos valores de uso e não-uso, entre outros.⁵⁶ E quanto a precificação, aborda-se o método da cobrança pelo valor econômico integral e preço de financiamento.⁵⁷ Razão pela qual,

⁵³ ALTMANN, Alexandre. Princípio do preservador-recebedor: contribuições para a consolidação de um novo princípio de direito ambiental a partir do sistema de pagamento por serviços ambientais. In: SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da. (Org.). **Princípios do direito ambiental: atualidades**. 1ed. Caxias do Sul: EDUCS Editora da Universidade de Caxias do Sul. v. 1, p. 125-162, 2013, p. 130. Disponível em:

https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/principios_direito_ambiental_EDUCS_ebooks_2.pdf. Acesso em: 08 jun. 2023.

⁵⁴ CARVALHO, Délton Winter de. Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres. **Revista Informação Legislativa**, Brasília, ano 52, n. 206, p. 53-65, abr./jun. 2015, p. 55. Disponível em:

https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/52/206/ril_v52_n206_p53.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

⁵⁵ FABRI, Andréa Queiroz; BARROS, Rodrigo Borges; REIS, Alexandre Magrineli; PEREIRA, Edilaine Aparecida Rodrigues. Pagamento por serviços ambientais: contribuições para o debate sobre sua aplicação no contexto brasileiro pós-Constituição Federal de 1988. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 04, p. 2219-2258, 2018, p. 2226. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/31885/27215>. Acesso em: 08 jun. 2023.

⁵⁶ SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2ª ed. Brasília: MMA, 2011, p. 24. Disponível em:

https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

⁵⁷ GODECKE, Marcos Vinicius; HUPFFER, Haide Maria; CHAVE, Iara Regina. O futuro do Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil a partir do novo Código Florestal. **Desenvolvimento**

esta parte do estudo será focada na abordagem da valoração como um instrumento que atribui uma leitura monetária para os serviços ecossistêmicos, sendo que maiores aprofundamentos são feitos na parte seguinte do trabalho.

Acerca da valorização, refere-se à recuperação ou restauração do ambiente degradado, por financiamento do ente público ou posta como um dever do particular causador de dano ambiental. O processo de valorização se destina “a repor os espaços e os recursos naturais num *status quo ante*, recuperando a qualidade ambiental e o equilíbrio ecológico”. Valorizar e valorar serviços ecossistêmicos são conceitos que devem ser aplicados conjuntamente por apresentarem complementariedade nas políticas de PSA.⁵⁸ Na lei 14.119/21, os projetos de valorização encontram disposição no artigo 04, inciso VII,⁵⁹ sobre as iniciativas que “favoreçam a manutenção, recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos”, como um dos objetivos orientadores da norma.⁶⁰ A valorização, portanto, faz parte da compreensão de que o pagamento por serviços ambientais também integra a restauração de ecossistemas que foram perdidos e prejudicados pela atividade humana. Com isto, a intenção de restaurar o equilíbrio ambiental deve ser considerado para incentivos remuneratórios destas atividades.

Com relação ao conceito de “avaliação”, Aragão propõe “a identificação dos valores naturais presentes de um dado local” como um critério que pode fundamentar a valoração. Trata-se de contabilizar, por exemplo, o número de espécies de animais, insetos ou vegetais presente em um sistema ecológico. A capacidade de armazenamento de carbono de uma floresta, a extensão de bacias hidrográficas e volume de chuvas. Traz uma abordagem quantitativa dos serviços ecossistêmicos, que não necessariamente será convertida em termos monetário embora possa amparar a decisão de valoração. É uma medida que serve de

Meio Ambiente, Curitiba, v. 31, p. 31-42, ago. 2014, p. 33. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/34896>. Acesso em: 28 jun. 2023.

⁵⁸ ARAGÃO, Alexandra. Ultrapassar o déficit ecológico em tempo de crise (económica): breves reflexões o dever de restauração de habitats. In: PERALTA, Carlos E.; ALVARENGA, Luciano J.; AUGUSTIN, Sérgio. **Direito e Justiça Ambiental: diálogos interdisciplinares sobre a crise ecológica**. 2ª ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2014, p. 193. Disponível em: https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/11/Direito_e_Justica_Ambiental-1.pdf. Acesso em: 28 jun. 2023.

⁵⁹ Art. 4º Fica instituída a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), cujos objetivos são: (...) VII - reconhecer as iniciativas individuais ou coletivas que favoreçam a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos, por meio de retribuição monetária ou não monetária, prestação de serviços ou outra forma de recompensa, como o fornecimento de produtos ou equipamentos;

⁶⁰ Idem, p. 06.

parâmetro para programas de PSA, que se complementa a valoração e a valorização.⁶¹

Dessa forma, melhor resume a própria autora:

(...) se olharmos para a relação entre as três actividades de estimação que acabamos de distinguir, verificamos que a avaliação é um pressuposto de uma valoração coerente e eficaz. Havendo valorização, por sua vez, deverá haver novas avaliações e novas valorações com vista a aumentar o preço. Este aumento pode ser proporcional ao investimento feito ou proporcional ao aumento da capacidade de fornecimento de serviços (...).⁶²

A PNPSA brasileira apresenta os três conceitos abordados. No artigo 04, inciso IX,⁶³ há um estímulo para o desenvolvimento científico de valoração dos serviços ecossistêmicos. A norma contempla ferramentas para que o executor público consiga atribuir valores para as externalidades positivas. No mesmo sentido, o Capítulo III trata do Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), e no artigo 11,⁶⁴ dispõe ao Poder Público a definição de “métricas de valoração” dos benefícios produto das funções ecológicas. O artigo 15, inciso IV,⁶⁵ acerca do conselho colegiado com relação a manifestação anual quanto aos critérios

⁶¹ ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia: O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. In: Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda. Portugal: Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, out. 2011, p. 07. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%c3%a3o%20tem%20pre%c3%a7o%20Alexandra%20%20Arag%c3%a3o%2025%20de%20Outubro.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2023.

⁶² ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia: O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. In: Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda. Portugal: Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, out. 2011, p. 07. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%c3%a3o%20tem%20pre%c3%a7o%20Alexandra%20%20Arag%c3%a3o%2025%20de%20Outubro.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2023.

⁶³ Art. 4º Fica instituída a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), cujos objetivos são: (...) IX - estimular a pesquisa científica relativa à valoração dos serviços ecossistêmicos e ao desenvolvimento de metodologias de execução, de monitoramento, de verificação e de certificação de projetos de pagamento por serviços ambientais;

⁶⁴ Art. 11. O poder público fomentará assistência técnica e capacitação para a promoção dos serviços ambientais e para a definição da métrica de valoração, de validação, de monitoramento, de verificação e de certificação dos serviços ambientais, bem como de preservação e publicização das informações. Parágrafo único. O órgão central do Sisnama consolidará e publicará as metodologias que darão suporte à assistência técnica de que trata o **caput** deste artigo.

⁶⁵ Art. 15. O PFPSA contará com um órgão colegiado com atribuição de: (...) IV - manifestar-se, anualmente, sobre o plano de aplicação de recursos do PFPSA e sobre os critérios de métrica de valoração, de validação, de monitoramento, de verificação e de certificação dos serviços ambientais utilizados pelos órgãos competentes.

métricos de valoração e aplicação dos recursos financeiros destinados a PNPSA.⁶⁶ Com isto, a legislação teve atenção quanto ao desenvolvimento de métodos que valorarem os serviços ecossistêmicos por meio monetários.

Referente ao conceito de “avaliação”, a lei 14.119/21 incorpora algumas ferramentas monitoramento para medir periodicamente o alcance da PNPSA, em especial com relação aos benefícios de preservação e recuperação dos ecossistemas. Para tanto, a norma objetiva a criação de órgãos que avaliem a execução do PSA, e coloca no artigo 15, inciso III,⁶⁷ a existência de um colegiado responsável por avaliar, a cada 04 (quatro) anos, a implementação do PFPSA. E sobre a avaliação é preciso ter atenção, pois a PSA brasileiro não deixa claro, embora decorra de uma consequência lógica que para auferir se a política ambiental bem executada é necessário o uso de instrumentos técnico-científicos que meçam o alcance quantitativa dos benefícios ambientais. A fim de entender as proporções geradas pelos serviços ecossistêmicos, como a qualidade ambiental de uma bacia hidrográfica, a captura de toneladas de carbono por florestas, entre tantas outras externalidade positivas que é necessário a avaliação dos parâmetros e métodos utilizados pela ciência o alcance mais próximo de números exatos. Assim, os processos de valorar, valorizar e avaliar são caminhos individuais que se complementam. Com isto, a proteção, conservação e recuperação do ambiente ecológico foram postos para orientação da política interna de pagamento por serviços ambientais.

2.1.2 Categorias dos serviços ecossistêmicos:

Antes de apontar os tipos de serviços ecossistêmicos, faz-se necessário os diferenciar das funções ecossistêmicas em breves considerações. Constanza et al referem-se a termos que se complementam, mas não são sinônimos. Os autores defendem uma posição pluralista para abordar as complexas interrelações entre função e serviço ecossistêmico. Desse modo, os ecossistemas são formados por um conjunto de relações biofísicas que se manifestam indiferente do proveito humano. E

⁶⁶ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 07 jun. 2023.

⁶⁷ Art. 15. O PFPSA contará com um órgão colegiado com atribuição de: (...) III - avaliar, a cada 4 (quatro) anos, o PFPSA e sugerir as adequações necessárias ao Programa;

os serviços ecossistêmicos são o impacto positivo para o bem-estar humano.⁶⁸ Groot et al compreendem as funções dos ecossistemas como a totalidade de subconjuntos de processos naturais. Estes seriam o resultado das complexas interações entre componentes bióticos e abióticos, isto é, entre organismos vivos e químicos e físicos, por meio de trocas de matéria e energia.⁶⁹ E o produto deste sistema, os serviços ecossistêmicos, são a combinação de matéria, energia e informações do ambiente natural com o capital humano e social.⁷⁰ Serviço ecossistêmico, então, conforme colocado anteriormente, possui uma face manifestamente antropocêntrica, de benefício direto ao ser humano.⁷¹ Sendo assim, o resultado de interações promovidas nos ecossistemas é denominado de funções ecossistêmicas. São elas responsáveis por manter o equilíbrio ecológico e a provisão dos serviços ecossistêmicos. Por isso as funções presentes nos ecossistemas são essenciais para os seus serviços.

As funções dos ecossistemas, desse modo, possuem um marco divisório semelhante ao adotado para os serviços ecossistêmicos. Tem-se, primeiro, a função de regulação, que consiste na capacidade dos sistemas ecológicos em regular processos inerentes para a manutenção da vida. Cita-se o ar limpo, a água potável, o solo fértil etc. Na segunda classificação, a função de habitat, refere-se ao funcionamento dos ecossistemas como um local de abrigo para plantas e animais, contribuindo, portanto, com a preservação da biodiversidade e a variabilidade genética. E a função de produção se relaciona com o fornecimento de alimentos, valioso para a vida humana e não-humana, através da fotossíntese realizada pelas plantas. A última colocação é a função de informação, em que os ecossistemas

⁶⁸ CONSTANZA, Robert; GROOT, Rudolf de; BRAAT, Leon; ZUBISZEWSKI, Ida; FIORAMONTI, Lorenzo; SUTTON, Paul; FARBER, Steve; GRASSO, Monica. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem Services**, Amestardã, v. 28, p. 01-16, 2017, p. 11. Disponível : https://www.robertcostanza.com/wp-content/uploads/2017/02/2017_J_Costanza-et-al.-20yrs.-EcoServices.pdf. Acesso em: 18 jun. 2023.

⁶⁹ DE GROOT, Rudolf. S.; WILSON, Matthew. A.; BOUMANS, Roelof. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 41, n. 03, p. 393–408, 2002, p. 395. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800902000897>. Acesso em: 27 jun. 2023.

⁷⁰ DE GROOT, Rudolf. S.; WILSON, Matthew. A.; BOUMANS, Roelof. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 41, n. 03, p. 393–408, 2002, p. 395. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800902000897>. Acesso em: 27 jun. 2023.

⁷¹ BOYD, James; BANZHAF, Spencer. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 63, n. 2–3, p. 01-26, 2007, p. 08. Disponível em: <https://media.rff.org/documents/RFF-DP-06-02.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

contribuem para a saúde humana, para as práticas espirituais, para a cognição e recreação, entre outros. Referida divisão é baseada nos estudos de GROOT et al, em que os autores atribuem para os dois primeiros grupos, função de regulação e habitat, que resultam de processos ecológicos essenciais para o segundo grupo, de produção e informação, e fundamentais para a manifestação da vida.⁷² O quadro seguinte faz um resumo acerca das funções ecossistêmicas.

Figura 2 – Quadro explicativo sobre as funções ecossistêmicas

Funções ecossistêmicas	Funções de regulação: regulação dos processos ecológicos essenciais.
	Funções de habitat: provimento de local para refúgio de plantas e animais silvestres.
	Funções de produção: fornecimento de alimento.
	Funções de informação: manutenção da saúde humana.

Fonte: Groot, Wilson e Boumans.⁷³

Postas as funções ecossistêmicas, com relação a divisão conceitual dos serviços ecossistêmicos, aporta-se o relatório Millennium Ecosystem Assessment (MEA),⁷⁴ publicado em 2005, pela Organização das Nações Unidas (ONU), que servirá de base teórica para o presente trabalho devido a dimensão e magnitude. Nele, são entendidos como serviços ecossistêmicos os de: a) Suporte, b) Provisão, c) Regulação e d) Cultural. Este estudo foi coordenado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em parcerias com diversas instituições internacionais, governos, empresas e Organizações Não-Governamentais (ONGs). O objetivo, em síntese, é de “avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas para o bem-estar humano e estabelecer bases científicas para ações

⁷² DE GROOT, Rudolf. S.; WILSON, Matthew. A.; BOUMANS, Roelof. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 41, n. 03, p. 393–408, 2002, p. 395. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800902000897>. Acesso em: 27 jun. 2023.

⁷³ Idem, p. 95.

⁷⁴ Tradução para “Avaliação Ecossistêmica do Milênio”.

necessárias para melhorar a conservação e o uso sustentável” dos bens ecológicos.

⁷⁵

Os serviços de suporte são todos que são necessários para o amparo dos demais serviços ecossistêmicos. Caracterizam-se por terem benefícios indiretos e de longo prazo para o ser humano. Cita-se o exemplo do ciclo da fotossíntese, responsável pela produção de oxigênio necessário por manter a maioria dos organismos vivos, a água potável, vital para quase totalidade da vida terrestre, a manutenção e formação do solo, essencial para a produção de alimentos.⁷⁶ Este tipo de serviço é primordial para a produtividade primária (alimentos), a ciclagem de nutrientes e a provisão de habitats para diversas espécies.⁷⁷ A afetação negativa das atividades humanas neste tipo de serviço interfere nas funções ecossistêmicas dos demais serviços, alterando as relações bioquímicas dos ecossistemas, razão pela qual a manutenção e preservação é ponto chave.⁷⁸ É uma categoria tida como um serviços de apoio, fundamental para que outros processos ecológicos possam existir.

A PNSPA no seu artigo 02, inciso II, alínea “b”, internaliza da seguinte maneira o referencial teórico:

b) serviços de suporte: os que mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético;

O MEA aponta os serviços ecossistêmicos de suporte, considerando a característica da essencialidade para todas as formas de vida bem como os

⁷⁵ MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT(AEM). **Ecosystem and Human Well-being: synthesis**, 2005 p. 10. Disponível em:<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

⁷⁶ Idem, p. 50.

⁷⁷ CONSTANZA, Robert; GROOT, Rudolf de; BRAAT, Leon; ZUBISZEWSKI, Ida; FIORAMONTI, Lorenzo; SUTTON, Paul; FARBER, Steve; GRASSO, Monica. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem Services**, Amesterdã, v. 28, p. 01-16, 2017, p. 06. Disponível : https://www.robertcostanza.com/wp-content/uploads/2017/02/2017_J_Costanza-et-al.-20yrs.-EcoServices.pdf. Acesso em: 18 jun. 2023.

⁷⁸MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)**: entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 200. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171710>. Acesso em: 08 jul. 2023.

benefícios mediatos em uma análise sistêmica. O caso da formação do solo, por exemplo, emerge em razão de que outros serviços dependem de sua fertilidade, além de sua formação influenciar no bem-estar humano.⁷⁹ Da mesma maneira, o processo da fotossíntese, citada anteriormente, por sua indispensabilidade no fornecimento do oxigênio e pela contribuição para a assimilação de energia e nutrientes pelos organismos. A Ciclagem de nutrientes, que incluem o nitrogênio e o fósforo e “circulam pelos ecossistemas e são mantidos em diferentes partes dos ecossistemas”, e outros nutrientes importantes para a manutenção da vida.⁸⁰

A atividade humana, ao longo dos últimos dois séculos, provocou danos irreversíveis nos ecossistemas de suporte, gerando alterações em suas funções ecossistêmicas. Andrade e Romero explicam, por exemplo, que as práticas agrícolas tradicionais alteram a diversidade do ambiente, o que tem prejudicado a absorção dos nutrientes pelos ecossistemas terrestres. Acrescenta-se a problemática os prejuízos causados pelo uso de fertilizantes, que acabam vazando para rios e lagos e provocam eutrofização, perda da biodiversidade e danos aos ecossistemas aquáticos.⁸¹ Ainda, a disposição destes serviços como gratuitos e disponíveis tem sido um dos principais fatores de desvalorização das suas funções, que possui amparo para os demais ciclos ecológicos. A consequência negativa é o perecimento dos serviços de suporte essenciais para os demais serviços ecossistêmicos.

Os serviços de provisão, de outro modo, são diretamente usufruídos pelos seres humanos, por possuírem uma conexão contínua com as necessidades orgânicas, como a colheita de alimento, o acesso à água, a colheita da madeira bruta. A diferença nesta classificação, comparada a anterior, é que os benefícios ambientais são diretos e com fruição imediata, ou seja, são bens “prontos” fornecidos pelo próprio ecossistema. Outros exemplos a serem apontados são os recursos genéticos, que incluem os genes e informações genéticas utilizadas pela biotecnologia para melhoramento de plantas, bem como o fornecimento de

⁷⁹ MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT(AEM). **Ecosystem and Human Well-being: synthesis**, 2005 p. 40. Disponível em:<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

⁸⁰ Idem.

⁸¹ ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: ramo a uma “Economia dos Ecossistemas”. **IE/UNICAMP**, Campinas, n. 159, p. 01-23, 2009, p. 14. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/1789/texto159.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

medicamentos naturais, ativos utilizados pela indústria farmacêutica, e o uso de água potável e fresca.⁸² Nesta tipologia, há uma interrelação de capital humano e social com o serviço ecossistêmico. Constaza et al cita o exemplo dos peixes como resultado de funções ecológicas - que demarca o serviço ecossistêmico de provisão-entregue aos indivíduos (capital social) por pescadores (capital humano).⁸³ Mello, neste sentido, tem atenção a sustentabilidade dos serviços de provisão, em que deve ser considerada a capacidade do ambiente natural para manter a provisão deste serviço, a fim que os impactos antrópicos não interfiram de modo irreversível no ecossistema.⁸⁴

A lei instituidora da PNPSA, no artigo 2, inciso II, alínea “a”, conceitua os serviços de provisão como “os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros”.⁸⁵ Percebe-se que a norma seguiu a lógica proposta pela literatura científica, também reconheceu que os bens ecológicos podem ser comercializados, como ocorre com a água, com os alimentos, com a matéria prima de forma geral. No entanto, por terem uma ligação intrínseca com o consumo humano, é necessário considerar iniciativas sustentáveis para este serviço, para fins de que seja assegurado o mesmo usufruto para as gerações futuras, e a continuidade dos processos ecológicos e qualidade do produto.

Neste sentido, a problemática inserida com os serviços de provisão é o fato de que desde o último século, em razão do crescimento populacional, este tipo de

⁸² ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: ramo a uma “Economia dos Ecossistemas”. **IE/UNICAMP**, Campinas, n. 159, p. 01-23, 2009, p. 14. Disponível em:

<https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/1789/texto159.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

⁸³ CONSTANZA, Robert; GROOT, Rudolf de; BRAAT, Leon; ZUBISZEWSKI, Ida; FIORAMONTI, Lorenzo; SUTTON, Paul; FARBER, Steve; GRASSO, Monica. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem Services**, Amesterdã, v. 28, p. 01-16, 2017, p. 05. Disponível : https://www.robertcostanza.com/wp-content/uploads/2017/02/2017_J_Costanza-et-al.-20yrs.-EcoServices.pdf. Acesso em: 18 jun. 2023.

⁸⁴ MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)**: entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 201. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171710/342722.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 jul. 2023

⁸⁵ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 07 jun. 2023.

bens provisionados demandou um uso insustentável. Isto ocorre pela proximidade com as necessidades humanas vitais e a alta taxa de consumo que leva a desequilíbrios. Um dado interessante de mencionar é sobre a população mundial, que de 1960 a 2000, dobrou o seu número, passando de cerca de 03 bilhões de habitantes para mais de 06 bilhões de indivíduos habitando o planeta. O MEA também aborda que neste período de quarenta anos, a produção de alimentos aumentou 160%, o fornecimento de água dobrou e o uso de madeira progrediu para quase 60%. Nos países em desenvolvimento a produção de alimentos aumentou quatro vezes em comparação a países desenvolvidos. O relatório conclui que a “sustentabilidade do uso de serviços de provisionamento difere conforme a localidade”, no entanto, em escala global, o uso irracional tem gerado cada vez mais escassez destes serviços ecossistêmicos, o que ameaça a sadia qualidade de vida, as funções ecológicas e a qualidade ambiental.⁸⁶

Enquanto os serviços ecossistêmicos de regulação são os que colaboram com o equilíbrio dos ciclos ecológicos, atuam na regulação climática, responsável pela filtragem do ar, pela regulação de doenças e pragas, pelos processos de polinização, pela regulação da qualidade do ar, da temperatura e do clima, e desempenha um importante papel no sequestro de carbono. A regulação de doenças, por exemplo, é inserida em um contexto em que uma mudança no ecossistema pode gerar a proliferação de doenças, como o aumento da contaminação por mosquito. E a regulação de desastres naturais, como ocorre com os manguezais e recifes de corais que ajudam a reduzir os danos causados por furacões e grandes ondas.⁸⁷ São serviços que possuem uma proximidade com as funções ecossistêmicas. Trata-se de processos resultantes da regulação que os ecossistemas fornecem aos sistemas ecológico, climático e ambiental, e não só como função produtiva.⁸⁸

A normativa brasileira conceitua os serviços de regulação, no artigo 02, inciso II, alínea “c”:

⁸⁶ MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESMENT (MEA). **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005, p. 39. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

⁸⁷ Idem, p. 40.

⁸⁸ ANDRADE, Daniel Caixeta. **Valoração econômico ecológica: bases conceituais e metodológicas**. Coleção Cidadania e Meio Ambiente. São Paulo: Annablume, 2013, p. 58-59.

c) serviços de regulação: os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas;⁸⁹

Estes serviços, assim como apresentado pelos serviços de provisão, são fortemente afetados pelo proveito descontrolado e desmedido dos processos ecológicos. O ser humano modificou substancialmente o ambiente, e o exemplo mais urgente é a crise climática. O aumento da exposição de dióxido de carbono na atmosfera e o desmatamento de florestas tropicais aceleraram os efeitos do aquecimento global. Isto gerou, em diversas localidades, um crescente desequilíbrio ambiental que coloca em risco o fornecimento dos serviços ecossistêmicos.⁹⁰ A modificação dos ambientes naturais, impulsionada pelas ações humanas, e a falta de projetos para melhoramento desses serviços, gera a problemática vivenciada atualmente pelas mudanças climáticas. Ainda, os desequilíbrios nos serviços de regulação acabam impactando negativamente a fruição de outros serviços, como o fornecimento de alimento pelos serviços de provisão, ou a qualidade do solo no serviços de suporte.

Os serviços culturais, por fim, relacionam-se com o proveito imaterial usufruído pelas pessoas, por meio do “enriquecimento espiritual, do desenvolvimento cognitivo, da reflexão, de experiências recreativas e estéticas”. É incluso o benefício da diversidade cultural, dos valores religiosos, o acúmulo intelectual, entre outros. Nesta classificação, o relatório reconhece que muitas religiões atribuem valores espirituais aos ecossistemas, sistemas de conhecimentos, seja na forma tradicional ou formal. Estes serviços influenciam nos valores educacionais, servem como inspiração para a arte, para o folclore, para símbolos nacionais, para a arquitetura, para valores estéticos etc.⁹¹ Melllo é atenta em

⁸⁹ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 07 jul. 2023.

⁹⁰ MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005, p. 39. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

⁹¹ Idem.

observar que “essa grande variabilidade também traz dificuldades para a sua avaliação”, e acrescenta os benefícios deste serviço para a recreação e o turismo.⁹²

Muitas pessoas valorizam o “sentido de lugar” que está associado a características reconhecidas de seu ambiente, incluindo aspectos presentes nos ecossistemas. Valores do patrimônio cultural. Muitas sociedades colocam alto valor na manutenção de paisagens historicamente importantes (“paisagens culturais”) ou espécies culturalmente significativas. Lazer e ecoturismo. Pessoas frequentemente escolhem onde passar seu tempo de lazer com base, em parte, nas características das paisagens naturais ou cultivadas de uma determinada área.⁹³

A lei 14.119/21, no artigo 02, inciso II, alínea “d”, coloca os serviços culturais conceituados como “os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros”.⁹⁴ Percebe-se um alinhamento com o que dispõe o MEA e o consenso doutrinária acerca do tema. Estes serviços ecossistêmicos podem ser incentivados de forma sustentável, através de um turismo que valorize a paisagem natural e os valores culturais presentes em determinadas regiões. Podem ser fonte de renda para comunidades e territórios que possuem poucas opções econômicas, e ainda contribuir para a manutenção da identidade cultural e preservação do meio ambiente.

A mudança nos ecossistemas, neste sentido, provoca alterações no reconhecimento cultural das sociedades. A natureza sempre influenciou o desenvolvimento de valores relacionados a espiritualidade e conhecimentos tradicionais. A degradação destes ambientes provoca uma perda histórica para a humanidade, uma vez que bosques sagrados e diversidade de plantas e alimentos relacionados a saberes locais são perdidos. Isto pode provocar a marginalização das

⁹² MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)**: entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 202. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171710/342722.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 jul. 2023.

⁹³ AVALIAÇÃO ECOSSISTÊMICA DO MILÊNIO (AEM). **Relatório-Síntese de Avaliação Ecosistêmica do Milênio**, 2005, p. 39. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

⁹⁴ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 07 jun. 2023.

comunidades em razão do esgotamento dos serviços ecossistêmicos culturais, por consequência do apagamento daquilo que as ligavam a uma identidade comum. A problemática é agravada pelo esvaziamento dos bem ambientais que garantem o equilíbrio ecológico, ponto em comum com os demais serviços ecossistêmicos.⁹⁵

A tabela seguinte é um resumo dos serviços ecossistêmicos classificados segundo o relatório MEA:

Figura 3 – Resumo representativo dos serviços ecossistêmicos



Fonte: Mello.⁹⁶

Colocada a separação clássica dos serviços ecológicos, Mello em tese doutoral menciona algumas críticas a categorização citada. Isto porque se refere “a visão bastante fragmentada dos serviços ecossistêmicos, cuja complexidade não pode ser traduzida por este modelo limitado”. É proposto alguns questionamentos que servem para provocação do tema, como a definição exata de cada serviço, ou a

⁹⁵ AVALIAÇÃO ECOSISTÊMICA DO MILÊNIO (AEM). **Relatório-Síntese de Avaliação Ecosistêmica do Milênio**, 2005 p. 46. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

⁹⁶ MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)**: entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 200. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171710/342722.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 jul. 2023.

escala de espaço e tempo em que podem ser considerados, ou se estão presentes no espaço rural ou podem ser considerados no espaço urbano.⁹⁷ A autora ainda explica que:

Com relação a quais sejam esses serviços, pode-se dizer que eles estão em toda a parte, sua existência representa a possibilidade de vida no Planeta e, simplesmente, não podem ser listados. Já acerca da escala de espaço, percebe-se que os serviços ecossistêmicos estão tanto relacionados com escalas microscópicas, tais como a das bactérias até escalas infinitas, tais como as questões ligadas às mudanças climáticas, apenas para citar exemplos. Já no que se refere à escala de tempo, sabe-se que ao tratar de ecossistemas a percepção do tempo é totalmente distinta do tempo considerado pelos seres humanos. Assim, por exemplo, o espaço de uma vida, cerca de setenta anos, pode significar muito pouco em termos de mudanças ecossistêmicas. Refletindo-se acerca de onde encontrar serviços ecossistêmicos, a depender dos serviços considerados, eles estão em toda a parte, ainda que nem sempre possam ser visualizados. Muito embora sejam mais associados aos espaços rurais, também se encontram nos espaços urbanos. Dessa forma, relevante a consideração das cidades enquanto espaços de convivência mais harmônica com esses serviços, pensando-se, por exemplo, na criação de corredores ecológicos nos espaços urbanos.⁹⁸

São indagações que colaboram para a discussão do tema, e podem incentivar uma modernização da teoria jurídica consolidada acerca dos serviços ecossistêmicos. Este estudo não pretende ser objeto deste aprofundamento, mas não deixa de apontar que novas formas de pensamentos surgem a cada consenso científico que é formado. Tal fenômeno é inerente ao Direito que se baseia por fatos sociais e segurança jurídica das relações, atraindo para si, como já foi dito, a regulação dos serviços ecossistêmicos. Neste caso, a temática ainda pode ter olhares ampliados que considerem a complexidade que os sistemas ecológicos possuem e o impacto para a vida humana e não-humana. Conforme é visualizado que outras funções ecológicas são identificadas é possível auferir diferentes modelos de serviços ecossistêmicos e ampliar o tema.

⁹⁷ MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA):** entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 204. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171710/342722.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 jul. 2023.

⁹⁸ MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA):** entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 200. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171710/342722.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 jul. 2023

Rammé ressalta para a importância que as dinâmicas fornecidas pelos serviços ecossistêmicos podem ter de acordo com as diferentes maneiras que são compostos. O autor cita o caso dos ambientes marinhos, onde há funções específicas responsáveis pelo ciclo ecológico, como, por exemplo, o habitat de plantas e animais, o provimento de gases atmosféricos que regulam a temperatura global etc. Uma floresta tropical em que existem funções basilares de serviços ecossistêmicos que vão desde o sequestro do carbono, a regulação dos ciclos de chuva, até a fruição de bens ambientais mais vitais, como a água, madeira e o alimento representem as múltiplas possibilidades de benefícios que os ecossistemas fornecem.⁹⁹

Com estas considerações, e partindo de um cenário cada vez maior de esgotamento dos recursos naturais, torna-se relevante que os ecossistemas sejam reconhecidos também sob a órbita econômica. É através deste olhar que é possível atribuir um reconhecimento específico de que os serviços oferecidos pelo meio ambiente não são gratuitos, desconstruindo a lógica de uso abusivo de seus bens. Ao se atribuir uma valoração jurídica e socioeconômica, as decisões passam a ser pautadas neste sentido. Além disso, uma política pública voltada a recompensar a conservação e regeneração do ambiente natural, induz um pensamento de incentivo à sociedade sobre o valor do patrimônio ecológico, pautando-se em uma função promocional, conforme será abordado no próximo ponto do estudo.¹⁰⁰

Por esta razão, “possuem um significado valioso para fins de proteção jurídica do ambiente, na medida que delimitam o bem jurídico protegido dentro da amplitude conceitual da expressão ‘equilíbrio ecológico’”. Isto quer dizer que, o estudo dos serviços ecossistêmico, para operador jurídico, colabora, a partir de um ponto vista objetivo, a compreensão da tutela ambiental e a proteção deste direito, conforme

⁹⁹ RAMMÊ, Rogério Santos Rammê. A PROTEÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA PERSPECTIVA DO PRINCÍPIO DO PROTETOR-RECEBEDOR. **Revista Páginas de Direito**, Porto Alegre, n 1394, 2020. Disponível em: <https://www.paginasdedireito.com.br/artigos/todos-os-artigos/a-protecao-dos-servicos-ecossistemicos-na-perspectiva-do-principio-do-protetor-recebedor.html>. Acesso em: 29 jun. 2023.

¹⁰⁰ FRANCO, José Gustavo de Oliveira. Aspectos prático-jurídico da implantação de um sistema de Pagamento por Serviços Ambientais com base em estudo de caso. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 02, n. 01, p. 200-256, 2012, p. 210. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/3705/2128>. Acesso em: 07 jul. 2023.

preceitua o artigo 225 ¹⁰¹ da Constituição, quando coloca o meio ambiente como um direito e dever de todos, das presente e futuras gerações, e inerente a dignidade da vida humana. ¹⁰² Assim, a instrumentalização pelo Direito trabalha para garantir a proteção ambiental e ecológica e com incentivos econômicos, e, em última consequência, ampara uma justiça socioambiental atenta a populações vulneráveis.

2.2 Natureza teórica de pagamento por serviços ambientais e a tipologia dos serviços ambientais

A relação homem e natureza tem sofrido modificações nos últimos anos, chama-se atenção para os impactos negativos que ações antrópicas deixaram no meio ambiente e os efeitos de desregulação ecológica e climática. Até pouco tempo não se estudava a valoração dos serviços ecossistêmicos, tampouco os serviços ambientais eram vistos como vetores de incentivo econômico para proteção socioambiental. Mudou-se o paradigma e as normas incentivadoras, por vezes, sem excluir a necessidade de normas repressoras, apresentam resultados positivos para o ambiente e a coletividade. Neste âmbito, inclui-se a PNPSA, que ampara fundamentos jurídicos para execução de uma política pública que remunere os provedores dos serviços ambientais. Trabalhando, assim, em três eixos norteadores: o econômico, o ambiental e o social.

A instrumentalização do mecanismo de pagamento por serviços ambientais surge como um meio de internalização das externalidades positivas, e indutor de comportamentos sustentáveis. Conforme aportado neste trabalho, o modo produtivo atual apresenta lapsos que não consideram os valores econômicos que os ecossistemas produzem para o bem-estar humano. As “falhas de mercado”, portanto, precisam ser corrigidas através de incentivos próprios, e no presente caso, foi desenvolvida a ideia de PSA como forma de gerar economia para os provedores dos serviços ambientais e corrigir estas lacunas. E para promoção de externalidade

¹⁰¹ Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

¹⁰² RAMMÊ, Rogério Santos Rammê. A PROTEÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA PERSPECTIVA DO PRINCÍPIO DO PROTETOR-RECEBEDOR. **Revista Páginas de Direito**. n 1394, 2020. Disponível em: <https://www.paginasdedireito.com.br/artigos/todos-os-artigos/a-protecao-dos-servicos-ecossistemicos-na-perspectiva-do-principio-do-protetor-recebedor.html>. Acesso em: 29 jun. 2023.

positivas é necessário valorar os serviços ecossistêmicos, de modo que os pagamentos por serviços ambientais tenham aplicabilidade.

Desta maneira, uma política remuneratória de serviços ambientais apresenta potencial condutor de boas práticas e preservação dos bens ecológicos:

Essas constatações estão conduzindo a uma nova visão da natureza e do meio ambiente que incluem entre outras: a) a percepção de que o consumo da humanidade está ultrapassando a capacidade de suporte e regeneração do sistema Terra; b) a natureza não pode ser vista apenas como fornecedora de recursos, sendo também provedora de serviços essenciais à vida; c) tanto os recursos quanto os são limitados; d) a concepção de novos paradigmas que guiarão as relações com o meio ambiente, entre eles o uso de forma responsável, sustentável, solidário dos recursos e serviços fornecidos pela natureza, bem como ênfase no dever de cuidado para com o meio ambiente.¹⁰³

Quanto a atuação de um mercado de PSA, parte da doutrina entende como um procedimento metodológico a remuneração dos serviços ambientais. Também outra parte compreende que não é necessário a articulação de um mercado como única forma de arquitetar iniciativas de pagamento por estes serviços, que podem ser feitas através de subsídios e isenções, por exemplo. Deve-se considerar, ainda, que a livre concorrência não existe neste cenário, motivo pelo qual chama-se a regulação do poder público.¹⁰⁴ É neste contexto que se encaixa a teoria da Economia Ambiental neoclássica, que concebida como instrumento econômica é combinada com atuação governamental e incentivos próprios.¹⁰⁵

Desse modo, o conceito clássico introduzido no estudo do pagamento por serviços ambientais é abordado pelo autor Sven Wunder. No seu entendimento, a centralidade deste instrumento jurídico e econômico consiste na contraprestação que os beneficiários dos serviços proporcionam. Trata-se de "pagamentos diretos, contratuais e condicionais para proprietários e possuidores de terras em razão da

¹⁰³ TEIXEIRA, Carlos Geraldo. **Preservação das Nascentes**: o pagamento por serviços ambientais ao pequeno ruralista provedor. Belo Horizonte: Folium, 2012, p.102.

¹⁰⁴ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Pagamento por serviços ambientais**: sustentabilidade e disciplina jurídica. São Paulo: Atlas, 2012, p.70

¹⁰⁵ ELOY, Ludivine; COUDEL, Emilie. Implementando Pagamentos por serviços ambientais no Brasil. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 21-42, jul./dez. 2013, p. 17. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/15541/13840>. Acesso em: 29 jul. 2023.

adoção de práticas que garantam a conservação e restauração de ecossistemas”.¹⁰⁶

Portanto:

(1) uma transação voluntária, na qual (2) um serviço ambiental bem definido (ou um uso da terra que possa assegurar este serviço) (3) é ‘comprado’ por (pelo menos) um comprador de serviços ambientais (3) de (pelo menos) um provedor de serviços ambientais, (5) se, e apenas se, o provedor do serviço ambiental assegurar a sua provisão (condicionalidade).¹⁰⁷

Neste sentido, Nusdeo apresenta críticas ao conceito colocado acima, como, no caso da “transação voluntária”, a qual realmente é realizada voluntariamente por um provedor. Contudo, haverá momentos em que será necessário observar exigências de formas previstas em lei, fato que retira o caráter de voluntariedade. No mais, o pagamento por serviços ambientais pode ser direcionado a alguns serviços, já que, mesmo quando não presentes os cinco elementos apresentados, em razão da relevância da manutenção ou recuperação de determinado ecossistema para o equilíbrio ambiental, este pode gozar de uma atenção maior na formulação de políticas públicas que visem o pagamento dos serviços.¹⁰⁸ Por isso, apesar de ser um acordo voluntário, por vezes, pode estar restrito a determinações jurídicas e estratégia de preservação ecológica.

Sobre o mesmo ponto, Leonardo Papp aponta que o elemento da voluntariedade é tradução direta da natureza essencial da relação contratual, típica do ramo do direito privado, ou seja, a autonomia das vontades. O autor explica que muitos programas voltados à remuneração de serviços ambientais “não envolve realmente uma escolha” por quem é o beneficiário comprador, pois normalmente há uma definição por lei.¹⁰⁹ Ainda assim, a ideia inicial de pagamento por serviços

¹⁰⁶ WUNDER, Sven. **Payments for Environmental Services: some nuts and bolts**. Jacarta: CIFOR, 2005, p. 03. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

¹⁰⁷ WUNDER, Sven. Necessary conditions for ecosystem service payments. **CONFERENCE PAPAER**. Moore Foundation/ CSF/ RFF, São Francisco, p. 01-10, jan./fev, 2008, p. 1. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BWunder0802.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

¹⁰⁸ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por Serviços Ambientais: do debate por política ambiental à implementação jurídica. In: LAVRATTI, Paula; TAJEIRO, Guilherme (org.). **Direito e Mudanças Climáticas: pagamento por serviços ambientais, fundamentos e principais aspectos jurídicos**. São Paulo: Instituto por um Planeta Verde, 2013, p. 15. http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131201182658_5649.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

¹⁰⁹ PAPP, Leonardo. **Pagamento por serviços ambientais (PSA) como instrumento da função promocional do direito ambiental: fundamentos teóricos, aspectos técnicos e experiências práticas**. Tese 275 f (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, 2015, p. 149. Disponível em:

ambientais apresentada por Sven Wunder, é um marco teórico e pode ser dialogada com outros entendimentos que contemplem a complexidade da temática, embora esteja sujeito a criticidades.

Retornando a autora Nusdeo, é feita uma observação de outra lacuna conceitual, a qual se refere ao problema do uso da terra, uma vez que nem sempre é possível relacionar o nexos entre os serviços ambientais com a manutenção ou preservação de determinada área.¹¹⁰ Logo, a dificuldade de uma conexão objetiva entre o elemento teórico e os benefícios ambientais promovidos em determinado ambiente tende a ofuscar a execução de uma política voltada a remuneração dos serviços ambientais. Refletindo, novamente, o hiato que pode ocorrer entre a teoria e a prática na implementação de PSA.

Engel et al contribuem com a definição de que se trata de uma transação voluntária entre o provedor do serviço ambiental e o comprador. Os autores colocam que um programa de pagamento por serviço ambiental deve ter, pelo menos, três condições: a) a relação do uso da terra e a provisão do serviço precisam ser claros; b) considerando que a transação é voluntária, os stakeholders podem ter a possibilidade de encerrar a relação contratual; c) deve existir um monitoramento que acompanhe a provisão do serviço ambiental.¹¹¹ Nusdeo também entende como uma transação entre partes, duas ou mais, em que remunera as iniciativas que asseguram “(...) a conservação, recomposição, incremento ou manejo de áreas de vegetação considerada apta a fornecer certos serviços ambientais”, além de ser acompanhado por índices pré-definidos para a devida remuneração.¹¹²

Muradian et al ampliam a compreensão do tema ao mencionarem que se trata de uma transação entre agentes sociais, para incentivos que combinem decisões

<https://archivum.grupomarista.org.br/pergamumweb/vinculos/tede/leonardopapp.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.

¹¹⁰ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por Serviços Ambientais: do debate por política ambiental à implementação jurídica. In: LAVRATTI, Paula; TAJEIRO, Guilherme (org.). **Direito e Mudanças Climáticas: pagamento por serviços ambientais, fundamentos e principais aspectos jurídicos**. São Paulo: Instituto por um Planeta Verde, 2013, p. 15.

http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131201182658_5649.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

¹¹¹ ENGEL, Stefanie; PAGIOLA, Stefano; WUNDER, Sven. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 65, p. 663-674, 2008, p. 664. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/4842845_Designing_Payments_for_Environmental_Services_in_Theory_and_Practice_An_Overview_of_the_Issues. Acesso em: 28 jul. 2023.

¹¹² NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica**. São Paulo: Atlas, 2012, p. 69.

individuais e coletivas sobre o uso da terra em uma perspectiva social e de manejo dos recursos naturais. Incluindo, assim, o impacto social além do econômico e ecológico. É a partir disto que os autores apresentam críticas a proposta de Engel et al, por considerarem que a maioria dos programas de PSA não possuem tais características, sendo um conceito que não se manifesta no âmbito prático apenas teórico.¹¹³

Para Waldman e Elias o pagamento por serviço ambiental não precisa estar restrito a uma remuneração pecuniária. É possível que uma política pública institua diversos mecanismos remuneratórios, como isenções fiscais, concessões especiais de linhas de crédito, desenvolvimento de tecnologia e capacitação.¹¹⁴ Os conceitos colocados até aqui traçam algumas questões em comum, de modo que é possível concluir que um projeto de PSA é uma transação com mais duas partes envolvidas, que remunera o provedor de um serviço ambiental. A maneira remuneratória pode ser monetária ou por meio de outros mecanismos econômicos, e a provisão dos serviços ambientais deve ser monitorada para fins de medição da qualidade ambiental.

De outro modo, na proposta de uma conceituação revisada, Sommerville, Jones e Miner-Gulland, sugerem uma contribuição mais flexível:

Definimos PSA como abordagens que visam (1) transferir incentivos positivos para provedores de serviços ambientais que são (2) condicionados à prestação do serviço, onde a implementação bem-sucedida é baseada em uma consideração de (1) adicionalidade e (2) variação de contexto institucional.¹¹⁵

Para os autores, a mencionada linha de pensamento contempla os elementos trazidos por Wunder, porém entendem que a determinação de “compradores e prestadores de serviços” não é relevante para a definição de pagamento por serviços ambientais pois se encontra incluído no critério da condicionalidade. Da

¹¹³ MURADIAN, Roldan; CORBERA, Esteve; PASCUAL, Unai; KOSOY, Nicolás; MAY, Peter H. Reconciling theory and practice: na alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 69. p. 1202-1208, 2010, p. 1203. Disponível em: https://econpapers.repec.org/article/eeeecolec/v_3a69_3ay_3a2010_3ai_3a6_3ap_3a1202-1208.htm. Acesso em: 08 jul. 2023.

¹¹⁴ ANDRADE, Daniel Caixeta. **Valoração econômico ecológica: bases conceituais e metodológicas**. Coleção Cidadania e Meio Ambiente. São Paulo: Annablume, 2013, p. 56.

¹¹⁵ SOMMERVILLE, Mathew; JONES, Julia; MILNER-GULLAND, E. J. A revised conceptual framework for payments for environmental services. **Ecology and Society**, Dedham, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art34/>. Acesso em: 01 jun. 2023.

mesma forma, consideram a definição de voluntariedade como não importante, em razão do pertencimento “à discussão e ao contexto institucional” e não a discussão sobre a opção de fornecimento ou não do serviço.¹¹⁶

Os incentivos positivos são um dos elementos centrais da compreensão de um projeto de PSA, na medida em que geram impactos em comportamentos e atitudes. Sendo “fatores que influenciam a motivação de um tomador de decisão para se envolver em uma ação”, ou seja, o indivíduo deve visualizar um ganho, não precisamente de ordem financeira, mas que receba um benefício ao contribuir para a promoção de um serviço ambiental. O uso de incentivos fornece fundamentos para direcionar a escolha do indivíduo em manter ou executar boas ações ambientais.¹¹⁷

A condicionalidade é responsável pelo regime de monitoramento e execução para o comprador e provedor do serviço, trata-se da utilização de instrumentos técnicos que permitam verificar se determinado serviço ambiental realmente está gerando benefícios para o meio ambiente e a coletividade. Os autores ressaltam, com cuidado, a dificuldade técnica que o monitoramento possui, o que acaba por ser relacionado a “indicadores ecológicos” quando poderia se “basear no fluxo do serviço em si”. Um exemplo de monitoramento adequado é feito pelos serviços de provisionamento de gás carbônico, que são analisados por satélites e pelas mudanças ocorridas no habitat, permitindo uma medição mais segura do serviço ecossistêmico.¹¹⁸

A adicionalidade se relaciona a análise dos resultados obtidos, em comparação quantitativa e qualitativa, caso não tivesse ocorrido nenhuma intervenção no ambiente. Enquanto a condicionalidade se preocupa com o monitoramento dos resultados, a adicionalidade se volta para avaliação dos impactos que determinado serviço ambiental contribui para as funções ecológicas. Neste ponto, os autores mencionam que a grande maioria dos programas de PSA não incluiu o elemento da adicionalidade, no entanto, isto deve ser considerado um norte na execução de políticas públicas.¹¹⁹

¹¹⁶ Idem.

¹¹⁷ Idem.

¹¹⁸ SOMMERVILLE, Mathew; JONES, Julia; MILNER-GULLAND, E. J. A revised conceptual framework for payments for environmental services. **Ecology and Society**, Dedham, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art34/>. Acesso em: 01 jun. 2023.

¹¹⁹ Idem.

O contexto institucional é essencial para uma efetiva execução de iniciativas remuneratórias dos serviços produzidos no meio ambiente, uma vez que é na estrutura institucional que ocorrem os maiores incentivos de transação entre compradores e fornecedores. Um programa para ser bem eficaz precisa de aportes institucionais que unam estas duas partes, por meio de incentivos de retribuição financeira, como a remuneração ao provedor e um benefício fiscal a empresas que participem de programas de PSA. O contexto institucional integra a totalidade de uma política com esta finalidade, permitindo que sejam claro o objeto e as partes envolvidas.

Diante de todos os aportes teóricos mencionados faz-se necessário analisar os cinco princípios que o estudos de Wunder apresentam, colocados no presente estudo em razão da essencialidade e do consenso sobre o tema. Resume-se o conceito apresentada em: a) transações voluntárias; b) ao menos um comprador e um provedor; c) definição do serviço ou determinação do uso da terra entendido como suficiente para provê-lo; d) condicionalidade do serviço à provisão de seu produto.

O elemento da voluntariedade nas transações é caracterizador de um acordo entre partes em uma obrigação contratual. Neste caso, para ser voluntário é preciso que as partes manifestem o mesmo interesse. É por isto que os programas de PSA são considerados promocionais, diferenciando-os de instrumentos de comando e controle.¹²⁰ Este entendimento coloca provedor e comprador em uma mesma situação negocial, de forma que a voluntariedade decorre de uma escolha de vantagem econômica com participação dos interessados em todas as fases da negociação.

Os acordos voluntários nos PSA são criticados por parte da doutrina, pois não se trata de instrumento econômico autorregulado apenas pelo mercado. Exige-se, para ser eficaz e corrigir desigualdades, a regulação estatal a fim que os interesses sociais e ambientais sejam devidamente observados. Em especial para países em desenvolvimento, como o caso brasileiro, que apresentam elevadas assimetrias.¹²¹

¹²⁰ WUNDER, Sven. **Payments for environmental services: some nuts and bolts.** Occasional Paper nº 42. Jakarta: CIFOR, 2005, p. 03. Disponível em: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

¹²¹ MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA): entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental.** 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa

Na normativa brasileira, o artigo 2º, inciso IV, reconhece a voluntariedade dos pagamentos por serviços ambientais, e o inciso V, elenca os entes pagadores destes serviços, entre eles, o poder público.¹²² Conclui-se que o provedor do serviço ambiental é remunerado dentro de uma política voluntária, e esta recompensa é feita por entidade que podem escolher aderir ao programa por meio de incentivos econômicos, ou pelo próprio ente público. No mesmo sentido, trata-se de um programa que depende da institucionalização do Estado, vez que o mercado, por si só, não consegue regulamentar as externalidades positivas.

Acerca do comprador e do provedor, para se tornar concreta a PSA, é necessária a existência de pelo menos um de cada. O comprador pode ser pessoa jurídica de direito público ou privado, pessoa física ou organização da sociedade civil, conforme prevê o artigo 2º, inciso V, da lei 14.119/21. E o provedor, conceituado no inciso VI, do mesmo ordenamento jurídico, é o responsável por transferir a recompensa pelo serviço ambiental provido. Percebe-se que são partes de uma relação contratual que estarão presentes em polos diferentes, no entanto manifestam interesses de comum acordo.

Altamann et al perceberam que a aderência voluntária de compradores pode ser baixa, em especial quando se tratar de bens ecológicos públicos. Neste caso, o ente estatal atuará de duas maneiras: a) assumindo o papel de comprador por meio de fundos próprios; b) com limitação do direito de propriedade através de leis, regulamentos ou acordos que considerem o limite saudável do ambiente. Também colocam três princípios para a formação de demandas por serviços ambientais: a) o interesse voluntário; b) pagamento feito por governo; c) regulação ambiental. Enquanto os provedores são os responsáveis pela provisão do serviço, que garantem o uso sadio dos recursos naturais e manejo da terra. Podem oferecer alternativas para sistemas agroflorestais, corredores ecológicos, agricultura orgânica etc.¹²³

Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 296. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171710/342722.pdfsequence=1&isAllowed=y>.
Acesso em: 08 jul. 2023

¹²² BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 07 jun. 2023.

¹²³ SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2ª ed. Brasília: MMA, 2011, p. 40. Disponível em:

A definição de serviço ambiental nos projetos de PSA costumam não ser claras e é comum que normas não estabeleçam a relação entre o uso da terra e a provisão de serviços gerados.¹²⁴ A PNPSA brasileira não contém esta relação, o que fica a cargo de sistemas infralegais alocar os programas de pagamento por serviços ambientais. É uma estruturação desafiadora considerando que cada programa possui uma forma de ser negociado, como os serviços de carbono que serão pagos por toneladas de CO² sequestrados ou não emitidos na atmosfera. Os serviços de água são remunerados de acordo com a qualidade ou recuperação hídrica, os de biodiversidade conforme espécies e habitats preservados, e, por fim, os de beleza cênica, de acordo com o potencial turístico que possui. Além disso, os PSA podem ser agrupados para remuneração, como ocorre no caso da mata nativa que fornece mais de um serviço ambiental: biodiversidade, sequestro de carbono, água etc.¹²⁵

O princípio da condicionalidade é considerado o critério mais difícil de mensurar em um PSA, pois se refere a garantia de provimento do serviço ambiental. A dificuldade encontra-se em relacionar os processos físicos e biofísicos presentes nos ecossistemas com a extensão dos benefícios que fornecem.¹²⁶ Neste sentido, a eficiência do programa é comprometida pela falta de parâmetros de medição dos serviços ambientais, prejudicando o alicerce da condicionalidade. Em muitos casos, acabam sendo restritos a monitoramento das alterações do uso da terra, quando poderia focar nos resultados positivos que o serviço trouxe para o ambiente.¹²⁷ A

https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

¹²⁴ MURADIAN, Roldan; CORBERA, Esteve; PASCUAL, Unai; KOSOY, Nicolás; MAY, Peter H. Reconciling theory and practice: na alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 69. p. 1202-1208, 2010, p. 1203. Disponível em:

https://econpapers.repec.org/article/eeeeecolec/v_3a69_3ay_3a2010_3ai_3a6_3ap_3a1202-1208.htm. Acesso em: 08 jul. 2023.

¹²⁵ SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2^a ed. Brasília: MMA, 2011, p. 17. Disponível em:

https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

¹²⁶ Idem

¹²⁷ MURADIAN, Roldan; CORBERA, Esteve; PASCUAL, Unai; KOSOY, Nicolás; MAY, Peter H. Reconciling theory and practice: na alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 69. p. 1202-1208, 2010, p. 1203. Disponível em:

https://econpapers.repec.org/article/eeeeecolec/v_3a69_3ay_3a2010_3ai_3a6_3ap_3a1202-1208.htm. Acesso em: 08 jul. 2023.

condicionalidade ainda exige desenvolvimento tecnológico, por esta razão as políticas de PSA por vezes são pouco concretas.

Apesar desta proposta conceitual para desenhar programas de pagamento por serviço de Wunder, há críticas da doutrina já que nem todos os PSA possuem todos os princípios apontados. Andrade e Simões compreendem que esta colocação proposta por Wunder como uma simplificação teórica que não incluem especificidades dos programas.¹²⁸ No caso brasileiro, um ponto comum de normas programáticas ambientais é que dependem da articulação política, que, em muitos casos, acabam com pouca concretização. Isto se aplica a PNSA que embora em vigência há dois anos ainda carece de efetividade, que pode ser associada a desinteresse público em arquitetar o programa.

A partir destas colocações, faz-se pertinente um delineamento jurídico de pagamento por serviço ambiental, a fim de evitar a adoção de critérios teóricos que excluam iniciativas que provêm um serviço ambiental, ou que reconheçam projetos em desacordo com o que se conhece da temática. Não se trata apenas de desenhar uma fundamentação teórica, é a relevância de uma construção prática para uma política de PSA, que influência na ordem jurídica vigente, como coloca Papp:¹²⁹

a forma como se define o Pagamento por Serviços Ambientais como categoria jurídica certamente exerce influência nas tarefas de elaboração, interpretação e aplicação da legislação que disciplina o seu regime jurídico (marco legal), na medida em que conforma os limites (e revela as possibilidades) do seu conteúdo, assim como a sua compatibilidade com o sistema jurídico-constitucional de determinado país.¹³⁰

Em âmbito interno, o Brasil atualmente possui norma específica, a lei 14.119 de 2021, dedicada a institucionalização do pagamento por serviço ambiental. O regime jurídico atual protege o meio ambiente de forma ampla, a partir do artigo 225 da Constituição, e de maneira específica a cada lei ambiental promulgada. O Direito

¹²⁸ ANDRADE, Daniel Caixeta; SIMÕES, Marcelo. Limitações da abordagem coaseana à definição do instrumento de pagamento por serviços ambientais (PSA). **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 59-78, 2013, p. 60. Disponível em:

<https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/15543>. Acesso em: 29 jul. 2023.

¹²⁹ PAPP, Leonardo. **Pagamento por serviços ambientais (PSA) como instrumento da função promocional do direito ambiental: fundamentos teóricos, aspectos técnicos e experiências práticas**. Tese 275 f (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, 2015, p. 151. Disponível em:

<https://archivum.grupomarista.org.br/pergamumweb/vinculos/tede/leonardopapp.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2023.

¹³⁰ Idem.

ao assegurar a proteção do PSA no âmbito interno, manifesta-se como um regulador e garantidor que contribui para o cumprimento das metas, objetivos e princípios estabelecidos pela norma. Por isso, é sempre nobre destacar a importância de legislações específicas para o estudo da ciência jurídica, pois é a partir dela que toda a sociedade direciona a sua atuação.¹³¹

Acerca da proteção jurídica proferida ao instituto do pagamento por serviço ambiental, Paulo de Bessa Antunes coloca as seguintes características: a) o pagamento deve ser direto, de natureza monetária ou não; b) deve ser verificado melhorias sociais a comunidades rurais e urbanas; c) a compensação deve estar vinculada a certificação de que houve redução de emissões de carbono por desmatamento ou degradação; além da inclusão dos títulos verdes, do comodato e da cota de reserva ambiental. Definição está amparada no artigo 3º da norma.¹³²

O doutrinador também faz um recorte histórico da introdução do conceito de pagamento por serviço ambiental na ordem jurídica brasileira. Em um primeiro momento, surge a partir da lei nº 12.512/11, responsável por instituir o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais, no artigo 1º,¹³³ inciso I, ao incentivar a conservação dos ecossistemas, e no artigo 2º,¹³⁴ ao promover a transferência de renda a famílias pobres que usem práticas sustentáveis no meio rural. Segundo aponta, demonstrava-se um indício da presença de PSA no regime interno, por duas razões: a) o incentivo a adoção de iniciativas ambientais; b) a retribuição financeira por isso.¹³⁵

¹³¹ SILVA, Rodrigo Kempf da; CARVALHO, Délton Winter de. Aportes iniciais para uma proteção jurídica dos Serviços Ecossistêmicos. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 32, p. 87-115, Maio/Ago. 2018, p. 91. Disponível em:

<http://revista.domholder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1139>. Acesso em: 07 jun. 2023.

¹³² ANTUNES, Paula de Bessa. **Direito Ambiental**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2021, p. 500.

¹³³ Art. 1º Fica instituído o Programa de Apoio à Conservação Ambiental, com os seguintes objetivos: I - incentivar a conservação dos ecossistemas, entendida como sua manutenção e uso sustentável; II - promover a cidadania, a melhoria das condições de vida e a elevação da renda da população em situação de extrema pobreza que exerça atividades de conservação dos recursos naturais no meio rural nas áreas definidas no art. 3º; e III - incentivar a participação de seus beneficiários em ações de capacitação ambiental, social, educacional, técnica e profissional. Parágrafo único. A execução do Programa de Apoio à Conservação Ambiental ficará sob a responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente, ao qual caberá definir as normas complementares do Programa.

¹³⁴ Art. 2º Para cumprir os objetivos do Programa de Apoio à Conservação Ambiental, a União fica autorizada a transferir recursos financeiros e a disponibilizar serviços de assistência técnica a famílias em situação de extrema pobreza que desenvolvam atividades de conservação de recursos naturais no meio rural, conforme regulamento. Parágrafo único. Fica atribuída à Caixa Econômica Federal a função de Agente Operador do Programa de Apoio à Conservação Ambiental, mediante remuneração e condições a serem pactuadas com o Governo Federal.

¹³⁵ ANTUNES, Paula de Bessa. **Direito Ambiental**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2021, p. 500., p. 498.

Nesse mesmo sentido, a Lei 12.651/12, artigo 41, do Código Florestal, inciso I, com previsão de “pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais”, também é caso de PSA antes mesmo da existência de uma lei nacional própria.¹³⁶ Outras normas estaduais também estabeleciam remuneração por serviços ambientais, a exemplo da Lei Estadual 4.266/15, do Amazonas, da Lei Estadual 8.995/08, do Espírito Santo, do Decreto Estadual 42.029/11, do Rio de Janeiro, da Lei 15.133/10, de Santa Catarina, e da Lei Estadual 17.134/12, do Paraná, do Decreto Estadual 5.6640/22, do Rio Grande do Sul. Portanto, a PNPSA não inaugurou a proteção jurídica dos serviços ambientais, mas merece atenção por desenhar uma aplicação vertical a nível nacional.

Desta forma, para melhor delineamento do objeto jurídico do Pagamento por Serviço Ambiental, é interessante a compreensão aprofundada de suas categorias: quais são, a que se destinam, qual norma exercem a tutela como bem ambiental, são questionamentos que passam a ser analisados a seguir. Assim, procura-se tecer uma contribuição para o estudo, a fim de que o operador jurídico articule a correlação com outros ramos, e proteção constitucional do equilíbrio ecológico.

Com relação a tipologia dos serviços ambientais, no momento presente, têm sido conduzidos para o olhar de quatro categorias, quais sejam: a) biodiversidade, b) recursos hídricos, c) sequestro e estoque de carbono, d) paisagem cênica.¹³⁷ A conservação da biodiversidade consiste em remunerar os provedores que executam projetos de conservação e manutenção com o objetivo de proteger a diversidade de plantas e animais no sistema ecológico. O artigo 2º, da Convenção sobre Diversidade Biológica, instituída durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, internalizada por meio do Decreto 2.519/98, coloca que:

¹³⁶ BRASIL. Presidência da República. **Lei 12.651 de 25 de maio de 2012**, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 jul. 2023.

¹³⁷ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por Serviços Ambientais: do debate por política ambiental à implementação jurídica. In: LAVRATTI, Paula; TAJEIRO, Guilherme (org.). **Direito e Mudanças Climáticas: pagamento por serviços ambientais, fundamentos e principais aspectos jurídicos**. São Paulo: Instituto por um Planeta Verde, 2013, p. 16. http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131201182658_5649.pdf. Acesso em: 25 jun. 2023.

Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.¹³⁸

Assim, a biodiversidade é um bem ambiental a ser tutelado, especialmente porque as ações humanas promoveram graves danos ecológicos irreversíveis à natureza. Práticas como o desmatamento e queimadas ilegais prejudicaram a conservação da biodiversidade planetária, além de gerar riscos para todas as formas de vida. O contexto da mudança climática é outro fator que tem intensificado a degradação dos ambientes naturais, prejudicando o equilíbrio ecológico promovido pela diversidade biológica. Conforme situa Sirvinskas, a biodiversidade “possibilita a manutenção do solo, das águas e da atmosfera e é a razão de fazer parte das atividades agrícolas, pecuária e florestais”, razão pela qual é incluído como serviço ambiental integrado as políticas públicas, como pagamento por serviços ambientais relacionados a biodiversidade.¹³⁹

Com relação a conservação dos recursos hídricos, segundo serviço ambiental categorizado, para fins de remuneração do provedor podem ser incluídas práticas que atentem a preservação ou restauração da mata ciliar, de áreas de inundação e da cobertura vegetal com o objetivo de promoção dos processos de filtragem. O fornecimento de água potável é essencial para a manutenção dos ciclos ecológicos, pois com ela se torna possível a produção de alimentos, a garantia da vida animal e humana, o controle dos níveis de chuva, entre outros benefícios. É também elemento de interesse para pagamento por serviços ambientais.¹⁴⁰

Da mesma forma, serviços ambientais que envolvam a redução da erosão do solo e da sedimentação dos cursos d'água também podem ser adotados a fim de alcançar a qualidade hídrica, principalmente no caso de atividades pecuaristas. Outra circunstância que se refere ao pagamento por este serviço se refere ao “stress hídrico”, situação em que o aumento da demanda populacional, em centros urbanos,

¹³⁸ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre Diversidade Biológica**, Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2023.

¹³⁹ SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de direito ambiental**. 20 ed. São Paulo: Saraiva, 2022, p. 153.

¹⁴⁰ ALTMANN, Alexandre; SOUZA, Luis; STANTON, Marcia Silva. In: CAPPELLI, Sílvia (org.). **Manual de apoio a atuação do Ministério Público: Pagamento por Serviços Ambientais**. Porto Alegre: Andrefc.com, 2015, p. 57. Disponível em: https://www.mpam.mp.br/attachments/article/8521/Manual_Pagamentos_por_Servicos_Ambientais.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

dificulta o acesso à água potável. Por esta razão, considerando a essencialidade deste recurso natural, destinar pagamento por iniciativas neste sentido promove soluções para o equilíbrio ecológico.¹⁴¹

A lei 9.433/98, responsável pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), no artigo 1º, inciso I e II, classifica a água como um bem público, limitado e com valor econômico a ser atribuído. E o artigo 2º, que trata dos objetivos, no inciso I, visa assegurar às presentes e futuras gerações “a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”, e o inciso IV, incentiva e promove “a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais”.¹⁴² No mesmo sentido, o artigo 21,¹⁴³ da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelece que as receitas provenientes da remuneração pelo uso dos recursos hídricos podem ser utilizadas para projetos que promovam a regulação da água potável.¹⁴⁴

De outro modo, o sequestro e armazenamento do gás carbônico é um interessante instrumento de uma política ambiental voltada à mitigação climática. Desde o século passado, inúmeros relatórios científicos, nacionais e internacionais, apontam para os efeitos nocivos dos gases do efeito estufa na atmosfera, que, por consequência, aceleram o efeito estufa e promovem o desequilíbrio ambiental.¹⁴⁵ Isto posto, a preservação e manutenção de áreas florestais contribui para a redução de dióxido de carbono, sendo estimado que “em um hectare de floresta tropical são armazenadas cerca de 224.2 toneladas de biomassa, contendo cerca de 110.3 toneladas de carbono”. No caso brasileiro, o valor aproximado de provisionamento

¹⁴¹ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por Serviços Ambientais: do debate por política ambiental à implementação jurídica. In: LAVRATTI, Paula; TAJEIRO, Guilherme (org.). **Direito e Mudanças Climáticas: pagamento por serviços ambientais, fundamentos e principais aspectos jurídicos**. São Paulo: Instituto por um Planeta Verde, 2013, p. 18. http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131201182658_5649.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

¹⁴² BRASIL. Presidência da República. **Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 02 jul. 2023.

¹⁴³ Art. 21. As receitas oriundas da cobrança pelo uso dos recursos hídricos de que trata a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, poderão ser destinadas a ações de pagamento por serviços ambientais que promovam a conservação e a melhoria da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos e deverão ser aplicadas conforme decisão do comitê da bacia hidrográfica.

¹⁴⁴ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 02 jul. 2023.

¹⁴⁵ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 3º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022, p. 42.

carbônico é próximo ao potencial de 49 milhões de toneladas, totalizando uma estimativa maior do que todas as florestas europeias.¹⁴⁶

As ações voltadas a serviços ambientais de sequestro e armazenamento de carbono são relacionadas a planos de redução do desmatamento, reflorestamento de áreas degradadas, técnicas agroflorestais, manutenção do solo etc.¹⁴⁷ Na lei 14.119/21, o artigo 7º, inciso VI, sobre o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), coloca como uma das ações o “manejo sustentável de sistemas agrícolas, agroflorestais e agrossilvopastoris que contribuam para captura e retenção de carbono e conservação do solo, da água e da biodiversidade”. Da mesma forma, a lei 12.651/12, que modificou o Código Florestal, no artigo 41,¹⁴⁸ inciso I, alínea “a”, indica o pagamento e incentivo a serviços ambientais que promovam o sequestro, conservação e manutenção dos estoques de carbono.¹⁴⁹

Por último, remuneração do serviço ambiental pela beleza cênica é a retribuição financeira ao agente que promove não só a preservação ou restauração da paisagem, essencial para o desenvolvimento espiritual e o lazer humano, como também evita a ocorrência de práticas predatórias que geram o desequilíbrio ecossistêmico.¹⁵⁰ Dessa forma, projetos que envolvam o reflorestamento do

¹⁴⁶ SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2ª ed. Brasília: MMA, 2011, p. 19. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

¹⁴⁷ ALTMANN, Alexandre; SOUZA, Luis; STANTON, Marcia Silva. In: CAPPELLI, Sílvia (org.). **Manual de apoio a atuação do Ministério Público: Pagamento por Serviços Ambientais**. Porto Alegre: Andrefc.com, 2015, p. 57. Disponível em: https://www.mpam.mp.br/attachments/article/8521/Manual_Pagamentos_por_Servicos_Ambientais.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

¹⁴⁸ Art. 41. É o Poder Executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação: I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente: a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono;

¹⁴⁹ BRASIL. Presidência da República. **Lei 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso em: 02 jul. 2023.

¹⁵⁰ FABRI, Andréa Queiroz; BARROS, Rodrigo Borges; REIS, Alexandre Magrineli; PEREIRA, Edilaine Aparecida Rodrigues. Pagamento por serviço ambientais: contribuições para o debate sobre sua aplicação no contexto brasileiro pós-Constituição Federal de 1988. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 04, p. 2219-2258, 2018, p. 2227. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/31885>. Acesso em: 05 jul. 2023.

ambiente com espécies nativas, a restrição de acesso ao público em algumas localidades bem como a proibição de determinadas práticas podem ser pagas na categoria deste serviço.¹⁵¹

A lei PNPSA, nesse sentido, em seu artigo 7º, inciso IV, prevê como eixo de ação do PFPASA a conservação de paisagem de grande beleza cênica. No artigo 8º, inciso V, da lei, é colocado como objeto do programa, que serve como critério de aplicação para compensar o presente serviço ambiental, a paisagem localizada em áreas prioritárias de grande interesse econômico para o ecoturismo. Assim, a legislação interna atentou-se a acolher como centro de uma política arquitetada para o desenvolvimento socioeconômico, a preservação e a manutenção das beleza cênicas, principalmente, considerando o potencial brasileiro para a exploração do mercado voltado ao turismo ecológico.¹⁵²

Com isto, as quatro categorias apresentadas, que se encontram amparadas no ordenamento jurídico interno, devem ser entendidas na integralidade para um programa de PSA. A proporção que práticas de serviços ambientais da biodiversidade são promovidas é possível mencionar uma contribuição para a questão do sequestro de carbono, por exemplo, e até mesmo para a qualidade hídrica e a beleza cênica. Isto ocorre porque o ambiente natural não é isolado, é um ecossistema com funções interligadas. E a categorização apresentada tem como objetivo auxiliar na observação de qual serviço ambiental é predominante para fins de remuneração e prioridades para o desenvolvimento de políticas públicas.

¹⁵¹ ALTMANN, Alexandre; SOUZA, Luis; STANTON, Marcia Silva. In: CAPPELLI, Sílvia (org.). **Manual de apoio a atuação do Ministério Público: Pagamento por Serviços Ambientais**. Porto Alegre: Andrefc.com, 2015, p. 58. Disponível em: https://www.mpam.mp.br/attachments/article/8521/Manual_Pagamentos_por_Servicos_Ambientais.pdf. Acesso em: 05 jul. 2023.

¹⁵² BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 05 jul. 2023.

3 PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO INSTRUMENTO ECONÔMICO: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, FUNÇÃO PROMOCIONAL DO ESTADO E VALORAÇÃO DA NATUREZA

O cenário de crise ambiental, e da recente publicação do Painel Intergovernamental (IPCC), de 2022, que alerta para as consequências de um mundo com elevação da temperatura média, demanda por efetividade das políticas ambientais. No documento, é colocado o aumento da temperatura média global em pelo menos 1,5°C acima dos níveis pré-industriais, entre o período de 2030 e 2050.¹⁵³ Também é indicado que caso a cooperação internacional e nacional para o enfrentamento da crise ambiental não seja suficiente, o cenário mais drástico é o aumento da média global em 03°C até o final do século. Esta projeção é capaz de promover no meio ambiente alterações irreversíveis, especialmente em ecossistemas sensíveis, como o marinho, as florestas tropicais, entre outros.¹⁵⁴

Por essa razão, normas interdisciplinares, como a apresentada pela lei 14.119/21, ganham elevada pertinência temática, pois promove a tutela ambiental ao mesmo passo que incentiva ações saudáveis e recompensadoras para a preservação ecológica. Este capítulo, dedica-se, portanto, ao estudo específico de mecanismos econômicos, pautado pela noção de desenvolvimento sustentável, a função promocional e a valoração dos serviços ecossistêmicos.

3.1 Desenvolvimento sustentável

O modelo econômico da sociedade industrial baseado na exploração desordenada dos bens ambientais ocasionou graves consequências ao meio ambiente e à saúde humana, ocasionando distúrbios ecológicos e crise climática. A partir disto, o direito ambiental internacional passa a introduzir o conceito de desenvolvimento sustentável como resposta para uma atividade econômica atenta a soluções saudáveis ecologicamente. O termo foi inserido oficialmente na agenda ambiental, no ano de 1987, com a publicação do Relatório de Brundtland, intitulado

¹⁵³ PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Climate Chance**, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_TS.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

¹⁵⁴ Idem.

de “Nosso Futuro Comum”, aprovado pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU.¹⁵⁵

No documento, desenvolvimento sustentável é conceituado como a competência de garantir “as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades”. Coloca-se que não se trata de limitações absolutas e sim considerar o atual contexto tecnológico e organizacional da sociedade sobre o uso dos recursos naturais, a fim de ponderar a melhor escolha de crescimento econômico. Nesta conceitualização, a questão da equidade é considerada, para que a população mais pobre receba a justa participação da fruição dos bens ambientais, que, para tanto, deve ser assegurada a inclusão política na tomada de decisões.¹⁵⁶

Em outro momento, na ocasião da Eco-92, em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, o documento resultante da segunda Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Princípio 03,¹⁵⁷ dispõem que o desenvolvimento sustentável deve ser exercido de maneira a manter equitativamente as necessidades das presentes e futuras gerações. O Princípio 04 visa garantir que a proteção do ambiente deve interagir com o desenvolvimento,¹⁵⁸ e não ser considerada de forma isolada. E o Princípio 05, coloca como tarefa primordial dos Estados a erradicação da pobreza, premissa indissociável do desenvolvimento sustentável.¹⁵⁹

Com isto, algumas conclusões são aproveitadas do encontro:

A Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, de 1992, apresenta um rol de princípios que instituem orientações fundamentais, tais como: a concepção de uso equitativo dos recursos naturais, já que as gerações presentes não podem privar as gerações

¹⁵⁵ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 3º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022, p. 246.

¹⁵⁶ UNITED NATIONS (UN). **General Assembly. Report of the World Commission on Environment and Development**, p. 16. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

¹⁵⁷ Princípio 3: O direito ao desenvolvimento deve ser exercido de tal forma que responda equitativamente às necessidades de desenvolvimento e ambientais das gerações presentes e futuras.

¹⁵⁸ Princípio 4: A fim de alcançar o estágio do desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente deve constituir parte integrante do processo de desenvolvimento e não poderá ser considerada de forma isolada.

¹⁵⁹ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano e o Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, jun.1992. https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf. Acesso em: 08 jul. 2023.

futuras do acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; o estabelecimento da proteção ambiental integrada ao processo de desenvolvimento para que este seja sustentável; a fixação da cooperação dos Estados e dos indivíduos, como requisito indispensável para alcançar o desenvolvimento sustentável, a erradicação da pobreza (...).¹⁶⁰

Sarlet e Fensterseifer entendem que “o conceito de desenvolvimento econômico, transcende, substancialmente, a ideia limitada de crescimento econômico”. E para se evitar o esgotamento dos bens ecológicos e garantir o equilíbrio ambiental, encontra-se associado a tutela do meio ambiente.¹⁶¹ No mesmo sentido, a Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento, de 1986, aprovada pela Resolução 41/128 da Assembleia Geral das Nações Unidas, reconhece que “o desenvolvimento é um processo econômico, social, cultural e político”, e dele resulta o bem-estar, a participação ativa da população e a justa distribuição dos benefícios sociais e ecológicos.¹⁶²

O artigo 01, item 01,¹⁶³ desta declaração, dispõe que o direito é um direito humano inalienável e assegurado o pleno exercício a todos os povos, e garantidor da concretização de outros direitos humanos e liberdades fundamentais. O artigo 02, item 03,¹⁶⁴ prevê o direito e o dever dos entes estatais em formular políticas internacionais com finalidade de realizar os princípios do desenvolvimento sustentável. E o artigo 04, item 02,¹⁶⁵ propõem que os países em desenvolvimento devem adotar, com apoio internacional, ações que asseguram um rápido desenvolvimento.

¹⁶⁰ JAPIASSU, Carlos Eduardo; GUERRA, Isabella Franco. 30 anos do Relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 09, n. 04, p. 1884/1901, 2017, p. 1890. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/30287/23220>. Acesso em: 08 jul. 2023.

¹⁶¹ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 3º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022, p. 247.

¹⁶² ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Assembleia Geral das Nações Unidas**. 1986. Disponível em: <https://gddc.ministeriopublico.pt/sites/default/files/decl-dtodesenvolvimento.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

¹⁶³ Artigo 1.º 1. O direito ao desenvolvimento é um direito humano inalienável em virtude do qual todos os seres humanos e todos os povos têm o direito de participar, de contribuir e de gozar o desenvolvimento econômico, social, cultural e político, no qual todos os direitos humanos e liberdades fundamentais se possam plenamente realizar. (...)

¹⁶⁴ Artigo 2.º 3. (...) Os Estados têm o direito e o dever de formular políticas nacionais de desenvolvimento adequadas que visem uma constante melhoria do bem-estar de toda a população e de todos os indivíduos, com base na sua participação ativa, livre e significativa no processo de desenvolvimento e numa justa distribuição dos benefícios dele derivados.

¹⁶⁵ Artigo 4.º 2. É necessária uma ação sustentada para promover um mais rápido desenvolvimento dos países em vias de desenvolvimento. Como complemento dos esforços destes países, é essencial uma cooperação internacional efetiva para os dotar dos meios e instrumentos adequados para fomentar o seu desenvolvimento integral.

Em 2015, passados mais de vinte anos das primeiras conferências internacionais, ocorreu na cidade de Nova York, o encontro da Cúpula de Desenvolvimento Sustentável. Com finalidade de estabelecer metas e diretrizes os países acordam a publicação da “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, na qual é colocado os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e as 169 metas – também conhecido como os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODS), que devem ser implementados até o ano de 2030.¹⁶⁶ Para tanto, a Agenda sugere meios de implementação, acompanhamento e avaliação de cumprimento dos objetivos e metas, da mesma maneira que são reconhecidas as limitações e estágios de desenvolvimento de cada país.¹⁶⁷ O documento é interconectado com temas como erradicação da pobreza, promoção da paz e da igualdade, crescimento econômico inclusivo e salvaguarda do meio ambiente.¹⁶⁸

Para Engelmann e Hohendorff trata-se de um “plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade, que busca fortalecer a paz universal com mais liberdade”, com reconhecimento de que um dos maiores desafios contemporâneos, a nível global, para o desenvolvimento sustentável, é a

¹⁶⁶ A sintetização dos ODS se dá da seguinte forma: Objetivo 01) Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares; Objetivo 02) Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; Objetivo 03) Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; Objetivo 04) Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; Objetivo 05) Alcançar a igualdade de gênero e empoderar as mulheres e meninas; Objetivo 06) Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos; Objetivo 07) Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos; Objetivo 08) Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos; Objetivo 09) Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; Objetivo 10) Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles; Objetivo 11) Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis; Objetivo 12) Assegurar padrões de produção e de consumo sustentável; Objetivo 13) Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos; Objetivo 14) Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável; Objetivo 15) Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade; Objetivo 16) Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis; Objetivo 17) Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

¹⁶⁷ ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015, p. 01. Disponível em:

<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

¹⁶⁸ ENGELMANN, Wilson; HOHENDORFF, Raquel Von. Direito humano-ambiental e o ODS 12. In: MARTÍN, Laura Miraut; CASTILHO, Antonio Sorela (org.). **Perspectiva multidisciplinar de los Derechos Humanos en el contexto social del siglo XXI**. ALFA: Cuernavaca, p. 118-129, 2023, p. 121. Disponível em: <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/121662>. Acesso em 08 jul. 2023.

erradicação da pobreza. De um modo geral, os ODS reúnem um esforço de metas e objetivos que demandam uma ação conjunta de líderes governamentais e institucionais, organizações e sociedade civil em prol de uma agenda ambiciosa de impacto socioambiental afim de articular novos modelos sociais e econômicos para a boa convivência sustentável em sociedade.¹⁶⁹

É importante ressaltar que a Agenda 2030 não possui centralidade apenas na questão ambiental, mesmo que seja um dos principais temas em razão do avanço das mudanças climáticas e seus impactos negativos. Trata-se, conforme aponta Freitas, de “opção filosófica pelo modo de viver capaz de produzir bem-estar, material e imaterial, a longo prazo”.¹⁷⁰ A concretização cobrará ações de caráter transdisciplinares uma vez que os ODS’s integram diversas áreas sociais, econômicas, políticas etc.¹⁷¹ É uma proposta, segundo Sachs, de desenvolvimento que não se encontra restrito apenas a função econômica, promove mudanças estruturais que gerem uma vida melhor para todos enquanto habitantes do planeta.¹⁷²

Barcelos et al fazem a leitura das metas e objetivos por meio dos cinco “P’s” que movimentam o desenvolvimento sustentável: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parceria. Quanto a pessoa, relacionam-se aos objetivos de combate à pobreza e a fome para busca de vida digna. O planeta trata acerca das temáticas ambientais e o enfrentamento do aquecimento global. A prosperidade abarca questões de tamanho socioambiental e econômico. A paz é a busca por uma vida sem violência ou medo, e, por fim, a parceria se relaciona com a solidariedade e a necessidade de movimentações conjuntas e coordenadas para o desenvolvimento

¹⁶⁹ ENGELMANN, Wilson; HOHENDORFF, Raquel Von. Direito humano-ambiental e o ODS 12. In: MARTÍN, Laura Miraut; CASTILHO, Antonio Sorela (org.). **Perspectiva multidisciplinar de los Derechos Humanos en el contexto social del siglo XXI**. ALFA: Cuernavaca, p. 118-129, 2023, p. 122. Disponível em: <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/121662>. Acesso em 08 jul. 2023.

¹⁷⁰ FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2019, p. 116.

¹⁷¹ MARTINI, Sandra Regina; WALDMAN, Ricardo Libel. Os objetivos do desenvolvimento sustentável analisados à luz da metateoria do direito fraterno e a concretização dos direitos humanos. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 198-219, maio/ago. 2018, p. 205. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6810997>. Acesso em: 22 jun. 2023.

¹⁷² SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008, p. 13.

sustentável.¹⁷³ Este último aspecto contempla a solidariedade entre gerações, que manifesta através da sustentabilidade social, ambiental e econômica.¹⁷⁴

Estes documentos e relatórios estudados direcionam o olhar para a compreensão de que “a economia e as práticas econômicas encontram limites fáticos impostos de forma insuperável pela natureza”. E caso o ser humano não adote medidas coerentes para a proteção ecológica incorrerá em danos irreparáveis que atingirão as presentes e futuras gerações, como o caso da presente crise climática e ambiental. Tanto que Sarlet e Fensterseifer se referem a um “piso social” garantido pelo desenvolvido sustentável, abordado pelas ODS, como expressão de uma garantia de direitos fundamentais e do mínimo existencial para uma vida digna. Trata-se de um conjunto normativo que assegura o direcionamento do crescimento econômico atento para a tutela socioambiental.¹⁷⁵

Com este aparato legal, internalizado pelos membros signatários das presentes convenções, inclusive o Brasil, os países passam a empenhar em suas políticas econômicas e ambientais os modelos principiológicos do desenvolvimento sustentável. A Constituição Federal, no artigo 170,¹⁷⁶ que trata dos princípios da ordem econômica, no inciso VI, preceitua a “defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”. Esta premissa em conjunto com o artigo 225,¹⁷⁷ da carta magna, que tutela o meio ambiente ecologicamente equilibrado, direcionam a atuação do estatal para que a atividade

¹⁷³ BARCELLOS, Vinicius de Oliveira; HOHENDORFF, Raquel Von; BUFFON, Marciano. Os objetivos de desenvolvimento sustentável e a tributação. **Direito e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 13, n. 02, p. 255-271, jul./dez. 2022, p. 259. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/987/805>. Acesso em: 25 jun. 2023.

¹⁷⁴ SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008, p. 36.

¹⁷⁵ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 3º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022, p. 248.

¹⁷⁶ Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: (...) VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

¹⁷⁷ Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (...)

econômica considere os limites ecológicos, as soluções sustentáveis e a justiça social.¹⁷⁸

O desenvolvimento sustentável, portanto, “só é alcançado quando os direitos de liberdade são respeitados, os direitos sociais assegurados, o crescimento econômico esteja conjugado com a qualidade de vida da população”. Ainda, dentro desta concepção para se alcançar o desenvolvimento sustentável é necessário estar atento às “condições de segurança ambiental”, que corresponde a assegurar a fruição dos recursos naturais a partir de uma atividade econômica e social de exploração sustentável. Com isto, ao fim, busca-se garantir o equilíbrio ambiental, essencial para a qualidade de vida, para as presentes e futuras gerações, integrado a atividade econômica.¹⁷⁹

Paulo Affonso Machado relaciona a constitucionalização da proteção ambiental com o estabelecimento de um Estado Ecológico. No contexto da exploração econômica desordenada dos bens ambientais, o texto constitucional, por meio das normas supracitadas, traduz a passagem de um “regime de explorabilidade plena e incondicionada” para o “regime de explorabilidade limitada e condicionada”. Explica o autor, ser limitada significa que nem tudo que está disponível, seja a nível individual e coletivo, é passível ambientalmente de ser explorado. E é condicionado, uma vez que as circunstâncias legais determinaram um limite exploratório, com fim de manter a “segurança ambiental”, como é o exemplo do instituto da licença ambiental.¹⁸⁰ Noções que estão integradas a compreensão de crescimento econômico sustentável.

O autor ainda atribui outras características do direito ambiental constitucional brasileiro, como o de ser autossuficiente e com força normativa plena. Além de ser inafastável, que “não se insere na esfera da livre opção dos indivíduos”, e atemporais e transindividuais. A proteção ambiental e o direito ao desenvolvimento sustentável estão inseridos nos traços desenhados, em razão da quebra dos paradigmas tradicionais de exploração ecológica e a transição para uma economia

¹⁷⁸ BRASIL. Presidência da República. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 08 jul. 2023.

¹⁷⁹ JAPIASSU, Carlos Eduardo; GUERRA, Isabella Franco. 30 anos do Relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 09, n. 04, p. 1884/1901, 2017, p. 1892. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/30287/23220>. Acesso em: 08 jul. 2023.

¹⁸⁰ CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. 06. ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 39.

atenta aos processos e funções ecológicas essenciais à qualidade de vida humana. O direcionamento constitucional obriga o legislador ordinário, a qualquer tempo, obrigatoriamente considerar os preceitos magnos nas escolhas econômicas a serem direcionadas politicamente.¹⁸¹

No âmbito interno, o desenvolvimento sustentável é tratado na lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), lei nº 6.938/81, artigo 4º, inciso I, quando preceitua a “compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico”, e no inciso VI, que trata sobre a “preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida”.¹⁸² Assim sendo, antes mesmo da constitucionalização do direito ambiental, a principal lei sobre o tema já constituía aparato legal para a evocação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade.

A Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos, lei nº 9.433/97, no artigo 02, inciso I, que trata acerca dos objetivos, traz a preocupação para as futuras gerações quando conduz sobre “a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”, e o inciso II, sobre o uso racional dos recursos hídricos a fim conduzir um desenvolvimento sustentável.¹⁸³ E a lei nº 11.428/2006, que dispõe sobre a proteção da Mata Atlântica, no artigo 06, caput, coloca que “A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável (...)”.¹⁸⁴ Articulando o desenvolvimento de agendas ambientais preocupadas com a sustentabilidade intergeracional.

Ainda, a lei da Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC), lei 12.187/2009, no artigo 03¹⁸⁵, propõe como um de seus princípios norteadores o do

¹⁸¹ Idem.

¹⁸² BRASIL. Presidência da República. **Lei 6938 de 31 de agosto de 1981**. Institui sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm . Acesso em: 09 jul. 2023.

¹⁸³ BRASIL. Presidência da República. **Lei 9433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 09 jul. 2023.

¹⁸⁴ BRASIL. Presidência da República. **Lei 11428 de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 09 jul. 2023.

¹⁸⁵ Art. 3º A PNMC e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, observarão os princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades

desenvolvimento sustentável, previsto no inciso IV, que “é a condição para enfrentar as alterações climáticas e conciliar o atendimento às necessidades comuns”.¹⁸⁶ E a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei 12.305/10, promove como princípio e objetivo, no inciso, IV, o desenvolvimento sustentável, e o inciso V, sobre uma cadeia produtiva que “satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta”.¹⁸⁷

O Código Florestal, lei nº 12.651/2012, artigo 1º-A, parágrafo único, também traz como objetivo a ser conduzido em sua atuação o alcance do desenvolvimento sustentável.¹⁸⁸ E a lei 14.119/21 no artigo 04, que trata sobre os objetivos, colocado no inciso XVI, a fomentação do desenvolvimento sustentável na PNPSA. E no artigo 05, inciso III, sobre “a utilização do pagamento por serviços ambientais como instrumento de promoção do desenvolvimento social, ambiental, econômico e cultural”. E o artigo 08, inciso III, do mesmo diploma legal, menciona como objeto da PNPSA, as unidades reservas de desenvolvimento sustentável.¹⁸⁹

Assim, tanto a ordem constitucional quanto a legislação ordinária foram capazes de alinhar os preceitos de desenvolvimento sustentável promovidos através da inspiração do direito internacional ambiental. Percebe-se a reverberação do consenso normativo para um crescimento econômico saudável, com isto “a legislação ambiental brasileira incorporou o princípio do desenvolvimento sustentável e lhe deu vida”. Isto serve como um ditame de condução das decisões

comuns, porém diferenciadas, este último no âmbito internacional, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução, será considerado o seguinte: (...)

¹⁸⁶ BRASIL. Presidência da República. **Lei 12187 de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 20 jul. 2023.

¹⁸⁷ BRASIL. Presidência da República. **Lei 12305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 09 jul. 2023.

¹⁸⁸ BRASIL. Presidência da República. **Lei 12651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 09 jul. 2023.

¹⁸⁹ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm. Acesso em: 09 jul. 2023.

em políticas socioambientais e econômicas internas, para que proteja o meio ambiente e os ecossistemas.¹⁹⁰

Paulo de Bessa Antunes direciona a conceitualização de desenvolvimento sustentável como “a tentativa de conciliar a conservação dos recursos ambientais e o desenvolvimento econômico”. Trata-se, para o autor, de colocar na centralidade da atividade econômica a proteção jurídica ambiental, e ainda acrescenta a compreensão da “proteção do meio ambiente como atividade econômica”. Conclui que o Direito Ambiental possui instrumentos que interferem neste âmbito, como a precificação em relação a uso de alguns recursos ambientais, incentivos para um uso menos intensivo, e o desenvolvimento de um mecanismo econômico que remunere o indivíduo para conservação ou recuperação do equilíbrio ecológico, como o caso da utilização de pagamento por serviços ambientais.¹⁹¹

Assim, a crescente promoção da lógica de inserir nas políticas econômicas o desenvolvimento sustentável impulsiona as normativas, especialmente sobre a temática ambiental, a ampliarem a tutela do bem ecológico. Isto promove o equilíbrio ecológico de maneira com abrangência ampla, refreando a forma operandi de esgotamentos dos recursos naturais até o colapso total. A importância de incentivos de natureza econômica, social e ambiental, conforme se insere o entendimento do desenvolvimento sustentável, não deve ser deixada de lado. A crise socioambiental e climática exige que os Estados tomem posturas mais sérias na aplicação de suas políticas ambientais, a fim de garantir a sustentabilidade dos recursos naturais para as presentes e futuras gerações, sem comprometer a qualidade de vida presente.

3.2 Função promocional do estado na economia

O Estado por meio do Direito pode criar instrumentos de coerção, punição e incentivo dentro de uma sociedade. As leis coercitivas induzem um comportamento de forma obrigatória, sejam proibitivas ou mandamentais, em que o indivíduo não possui uma escolha. As leis punitivas aplicam sanções, penais ou não penais, àqueles que não agirem conforme a descrição normativa, seja de forma a agir ou seja para se manter inerte. Até aqui, estas últimas formataram a ordem social típica

¹⁹⁰ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 3º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022, p. 248.

¹⁹¹ ANTUNES, Paula de Bessa. **Direito Ambiental**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2021, p. 28.

de um direito clássico, que ditava regras acerca do que é permitido ou não, e o “castigo” pelo descumprimento. De outra forma, uma lei que incentiva determinada ação não está interferindo diretamente no comportamento, mas caso seja alcançada promete um benefício. A partir disso, vem a ideia de função promocional.

Para Norberto Bobbio, este raciocínio apresentado se adequa à medida que a sociedade contemporânea não contempla mais apenas a leitura estatal na função de comando e controle. Passa-se a direção para uma função promocional, a fim de retribuir de maneira positiva determinadas ações que beneficiam toda a coletividade. É a compreensão de que a teoria do direito passou por transformações com o surgimento do Estado Social, que deixa de ser “garantista” e passa a ser “dirigista”, traduzindo o que o autor chama de “metamorfose do direito”: a passagem do direito como meio de controle social para uma direção social da leitura da norma.¹⁹²

Sobre o conceito, melhor explica Bobbio:

Entendo por ‘função promocional’ a ação que o direito desenvolve pelo instrumento das ‘sanções positivas’, isto é, por mecanismos genericamente compreendidos pelo nome de ‘incentivos’, os quais visam não a impedir atos socialmente indesejáveis, fim precípua das penas, multas, indenizações, reparações, restituições, ressarcimentos, etc., mas, sim, a ‘promover’ a realização de atos socialmente desejáveis. Essa função não é nova. Mas é nova a extensão que ela teve e continua a ter no Estado contemporâneo: uma extensão em contínua ampliação, a ponto de fazer parecer completamente inadequada, e, de qualquer modo, lacunosa, uma teoria do direito que continue a considerar o ordenamento jurídico do ponto de vista de sua função tradicional puramente protetora (dos interesses considerados essenciais por aqueles que fazem as leis) e repressiva (das ações que a eles se opõem).¹⁹³

O Direito colabora como instrumento de sanções positivas, agindo através de incentivos, pagamentos, subsídios, entre outras medidas econômicas que interfiram na escolha do indivíduo. Para isto, Bobbio diferencia as medidas de desencorajamento e de encorajamento, necessárias para o entendimento da função promocional, “quer do ponto de vista da sua respectiva estrutura, quer do ponto de vista de sua respectiva função”. Dessa maneira, a integração deste pilar no estudo jurídico, qual seja, a da norma incentivadora, promove visão mais ampla para o

¹⁹² BOBBIO, Norberto. **Da estrutura à função**: novos estudos da teoria do direito. Tradução de Daniela Beccaria Versiani. Barueri: Manole, 2008, p.11.

¹⁹³ Idem.

operador. Por consequência, irradia seus feitos para ramos específicos, como é o caso do Direito Ambiental.¹⁹⁴

Na medida de desencorajamento haverá a presença do elemento da ameaça como ponto inicial, enquanto para a medida de encorajamento há a promessa de recompensa. Para a primeira, a autoridade com legitimidade emerge para o destinatário “a obrigação de comportar-se de um certo modo”, e a promessa implica ao promitente o compromisso de mantê-la. O indivíduo no seio da sociedade é atingido por ambos os tipos normativos. Cita-se como exemplo, a escolha de preservar o ambiente ecológico porque existe uma norma repressora que punirá quem ultrapassar os limites da tutela ambiental. De outro modo, promete uma lei incentivadora, como a PNPSA, a retribuição financeira pela promoção da mesma proteção ambiental.¹⁹⁵ Acrescenta ao pensamento que:

enquanto a prática de um comportamento desencorajado por uma ameaça faz surgir, para aquele que ameaça o direito de executá-la, a realização de um comportamento encorajado por uma promessa faz surgir, para aquele que o realiza, o direito que a promessa seja cumprida. [...] Desejando expressar a situação do destinatário em ambos os casos, mediante a fórmula da norma condicionada [...] no primeiro caso, a fórmula é: ‘Se fazes A, deves B’, ou seja, tens a obrigação de submeter - se ao mal da pena; no segundo, é: ‘Se fazes A, podes B’, isto é, tens o direito de obter o bem do prêmio.¹⁹⁶

A lei 14.119/21 pode ser entendida como um exemplo de função promocional do Estado e da ciência jurídica. Com ela, existem instrumentos econômicos que incentivam a escolha, seja do indivíduo ou da coletividade, de preservar o meio ambiente, contribuindo, conseqüentemente, para o equilíbrio ecológico, e com a proteção ambiental constitucional. Trata-se de uma norma de caráter não impositivo que visa retribuir, por meio do pagamento por serviços ambientais, iniciativas de preservação e manutenção dos ecossistemas. Portanto, neste ponto, percebe-se uma legislação de conteúdo jurídico e econômico de caráter encorajador, que estimule a escolha por garantir o ambiente equilibrado.

Contribui para o mesmo pensamento, a posição da Organização dos Estados Americanos (OEA) ao demonstrar que, para a preservação dos sistemas ecológicos,

¹⁹⁴ Idem.

¹⁹⁵ BOBBIO, Norberto. **Da estrutura à função**: novos estudos da teoria do direito. Tradução de Daniela Beccaria Versiani. Barueri: Manole, 2008, p.18.

¹⁹⁶ Idem.

utilizar tão somente meios de comando ou controle não é gerado resultados eficazes a longo prazo. Por isso, incentivam a promoção de PSA, entre outros instrumentos, como resposta para materializar as externalidades positivas, por meio de incentivos monetários em vez de comando e de controle como instrumento de política. Ressalta-se que, a relevância da atribuição econômica para os ecossistemas não diminui a importância de leis repressivas e punitivas, que são importantes como última ratio. Estas que, diante do atual cenário contemporâneo, não servem tão somente como garantidoras do bem jurídico, como é o meio ambiente.¹⁹⁷

Com isto, conforme entendimento deduzido por Franco:

Diante da incapacidade dos instrumentos de comando-e-controle de garantir a plena efetividade das normas de proteção ambiental e a integridade dos ecossistemas e, mesmo em muitos casos, do simples fato de o cumprimento integral da legislação ambiental não acarretar a garantia da manutenção de tais serviços, é que vem ganhando força o conceito de políticas indutivas por meio de incentivos positivos, como é o caso dos sistemas de PSA.¹⁹⁸

Compreende-se, então, os efeitos da norma jurídica dentro do contexto econômico e promocional, que acaba por implicar, de maneira mediata, em um cenário de desenvolvimento sustentável. Com isto, “a perspectiva econômica é crucial para a análise da eficiência das normas jurídicas ou para o estudo do efeito das normas na distribuição da riqueza ou renda”. Uma lei que recompensa positivamente iniciativas de preservação e restauração do meio ambiente, pode gerar um senso coletivo que busque por esta troca financeira – que em última análise proporciona benefícios para o equilíbrio ecológico e qualidade de vida humana.¹⁹⁹

¹⁹⁷ ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA). **Guía Conceptual y Metodológica para El Diseño de Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales en Latino-America y El Caribe**, 2008. Disponível em:

http://www.oas.org/dsd/spanish/psa/guia_conceptual_y_metodologica_psa_draft_2.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

¹⁹⁸ FRANCO, José Gustavo de Oliveira. Aspectos prático-jurídico da implantação de um sistema de Pagamento por Serviços Ambientais com base em estudo de caso. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 02, n. 01, p. 200-256, 2012, p. 210. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/3705/2128>. Acesso em: 07 jul. 2023.

¹⁹⁹ MATIAS, João Luis Nogueira; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. Direito, Economia e Meio Ambiente: a função promocional da ordem jurídica e o incentivo a condutas ambientalmente desejadas. **Nomos: Revista do Curso de Mestrado em Direito da UFC**, Fortaleza, v.02, p. 155-176, 2007, p. 157. Disponível em:

O estudo da amplitude do Direito Ambiental e a concepção de leis promocionais vem cada vez com frequência sendo estudadas. Isto é interessante para perceber os resultados que uma norma punitiva, coercitiva e incentivadora consegue alcançar com finalidade de tutelar o ambiente ecológico. A norma ambiental não existe apenas para punir o transgressor, também se destina a compensar condutas que contribuem para o meio ambiente. E instrumentos jurídico e econômicos colaboram para a construção deste horizonte, inclusive para a efetivação de princípios norteadores, como o do Protetor-Recebedor, que será estudado correlacionado a presente temática em outro capítulo.²⁰⁰

Para Antunes, o Direito Ambiental é parte do Direito Econômico uma vez que pode orientar a atividade produtiva para concretizar determinado objetivo, como a sustentabilidade do modelo socioeconômico. O bom progresso da atividade econômica conduz para um uso racional dos bens naturais, evitando o esgotamento e consequente distúrbios ecológicos sejam provocados. Considerando, deste modo, que a economia é um espaço decisivo, a função promocional é a de conduzir o desenvolvimento de países para a criação de novas lógicas de produção, consumo, tecnologias, etc. Neste ponto, evita-se o uso exaustivo dos serviços ecossistêmicos, e amplia-se possibilidades objetivas para a eficácia da PNPSA.²⁰¹

Para Damacena e Farias, “soluções padronizadas já não são suficientes para conciliar desenvolvimento econômico e conservação dos recursos naturais”. Com a finalidade de contornar esta situação, faz-se necessário o esforço social para criação de mecanismos ambientais e econômicos, que objetivem a tutela final ecológica.²⁰² O pagamento por serviços ambientais é um destes instrumentos que podem ser desenvolvidos, e possui a vantagem de trabalhar na vertente econômica, social e

https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/28864/1/2017_art_jlnmatiasdireito.pdf. Acesso em: 09 jul. 2023.

²⁰⁰ GUERRA, Laís Batista; MONTEIRO, Rayanny Silva Siqueira. Ecológicas e a Função Promocional do Direito Ambiental: a experiência do programa bolsa floresta no Amazonas. **Revista Internacional de Direito Ambiental**, Florianópolis, v. 09, n.25, p. 155-175, jan./abr. 2020, p. 170. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/FranclinWenceslau/publication/342241744_O_Brasil_e_as_Metas_de_Aichi_uma_analise_sobre_o_cumprimento_da_Meta_11_WENCESLAU_F_BARDEN_J_TURATTI_L/links/5eea1af9a6fdcc73be83078d/O-Brasil-e-as-Metas-de-Aichi-uma-analise-sobre-o-cumprimento-da-Meta-11-WENCESLAU-F-BARDEN-J-TURATTI-L.pdf#page=155. Acesso em: 09 jul. 2023.

²⁰¹ ANTUNES, Paula de Bessa. **Direito Ambiental**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2021, p. 27.

²⁰² DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; FARIAS, Carmem. Meio ambiente e economia: uma perspectiva para além dos instrumentos de comando e controle. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 148-181, jan./abr., 2017, p. 151. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6172759>. Acesso em: 09 jul. 2023.

ambiental que contempla a amplitude do desenvolvimento sustentável. Além de ter encaixe do estudo da função promocional estatal, em razão de depender justamente deste para execução como política pública.

Para acrescentar no presente estudo, sob o aspecto da integração de direito econômico e ambiental, existem alguns instrumentos de regulação. Cita-se, em primeiro momento, as taxas ambientais, que são pagas em razão da atividade poluidora, as principais existentes são: a) taxa por emissão; b) taxa ao usuário; c) taxa por produto; d) taxa administrativa; e) taxa diferenciada, entre outras. Também são criados mercados especiais, onde se pode negociar “direitos de poluição”, os denominados créditos de carbono são um exemplo desta prática. O desenvolvimento de sistemas de depósitos e reembolso, que “são comumente usados para a reciclagem de latas de alumínio” e demais produtos recicláveis. E o último exemplo é o uso de subsídios, seja por concessão, por incentivo fiscal ou crédito subsidiado.²⁰³

Posto isto, as normas que introduzem políticas ambientais são necessárias para adoção de posturas encorajadoras, conforme concebido por Bobbio. Para que indivíduos escolham em proteger o ambiente, sem que seja na concepção arcaica do direito como meio sancionatório, uma lei ambiental precisa ser bem estruturada e com efetividade para que o comando compensatório seja observado. Alinhado a isto, não se deve ignorar o horizonte para um desenvolvimento econômico ambiental atento às populações vulneráveis e questão de ordem social, conforme vem sendo preceituado cada vez mais no estudo contemporâneo da ciência jurídica.²⁰⁴

Neste ponto, o objeto do presente estudo, no artigo 5º, inciso III, da PNPSA, estabelece como diretrizes a “promoção do desenvolvimento social, ambiental, econômico e cultural das populações em área rural e urbana e dos produtores rurais, em especial das comunidades tradicionais, dos povos indígenas e dos agricultores familiares”. Ainda, o inciso XII, atenta para “a inclusão socioeconômica e a regularização ambiental de populações rurais em situação de vulnerabilidade”, e o artigo 6º, §2º, coloca que o mencionado programa “terá como prioridade os serviços

²⁰³ Idem, p. 166.

²⁰⁴ MATIAS, João Luis Nogueira; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. Direito, Economia e Meio Ambiente: a função promocional da ordem jurídica e o incentivo a condutas ambientalmente desejadas. **Revista do Curso de Mestrado em Direito da UFC**, Fortaleza, v.02, p. 155-176, 2007, p. 161. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/28864/1/2017_art_jlnmatiasdireito.pdf. Acesso em: 09 jul. 2023.

providos por comunidades tradicionais, povos indígenas, agricultores familiares e empreendedores familiares rurais”. Todos estes dispositivos expressam uma função promocional, concentrada em um desenvolvimento socioeconômico que promove o equilíbrio ecológico como tutela final do Direito Ambiental.²⁰⁵

Deste modo, importante registrar que não se deixa de lado que um ordenamento jurídico protetivo e repressivo que defenda o meio ambiente é menos relevante. Trata-se de uma aplicação normativa diferente, uma vez que a lei de viés sancionatório atinge o núcleo desencorajador do indivíduo. Enquanto a existência de um arcabouço legal de caráter promocional trabalha com o encorajamento com fim de promover ações e projetos saudáveis para proteção do meio ambiente. Assim, a Lei 14.119/21, é um exemplo de norma promocional pois se empenha a estimular que iniciativas de preservação e recuperação do ambiente sejam compensadas.²⁰⁶

Após a experiência industrial de uso irracional e inesgotável dos bens ambientais, que acarretou graves danos ambientais de crise climática e desequilíbrio ecológico, a regulação estatal nos diversos ramos sociais não pode deixar de considerar proteger o que é mais essencial à vida humana: o meio ambiente. É a partir dele que todos os seres retiram o essencial a manutenção da vida, como o alimento, a água, a agricultura, a regulação do clima. Por esta razão, as recentes políticas ambientais normativas estão manifestando o aspecto econômico como importante pilar da manutenção ecológica, e o papel estatal é definidor para se avaliar a efetivação das leis ambientais.

3.3 Valoração da natureza

Desde o início do século XXI interessantes estudos promovidos por organizações de reconhecimento internacional, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), vem publicando uma literatura científica de grande impacto e extensão. A exemplo, lançado em 2009, o relatório denominado de

²⁰⁵ BRASIL. Presidência da República. **Lei 14119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm. Acesso em: 09 jul. 2023.

²⁰⁶ STEINER, Vera Lúcia. **A função promocional do princípio protetor-recebedor e o desenvolvimento socioeconômico do estado do Amazonas**. 2013. 707f. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, 2013, p. 47. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/257/Dissertacao%20Vera%20Lucia%20Steiner.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 jun. 2023.

“The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)”, o qual pretende colocar disponível bases teóricas que colaborem para a tomada de decisões de gestores públicos e para o desenvolvimento de agendas ambientais, que integrem as políticas públicas socioambientais e econômicas.²⁰⁷

Logo no prefácio do estudo, o TEEB é claro e direto em afirmar que o objetivo é “mostrar como os conceitos e ferramentas econômicas podem ajudar a equipar a sociedade com meios que incorporem os valores da natureza na tomada de decisão”. E a introdução do pensamento econômico na valoração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como ferramenta para a redução da pobreza e proteção do meio ambiente. Trata-se, assim, de um instrumento amplo, com conceitos iniciais essenciais para a presente temática, que visa desenhar uma metodologia de “alocação eficiente e distribuição justa dos custos e dos benefícios da conservação e do uso sustentável dos recursos naturais” a serem internalizados pelos gestores.²⁰⁸

A partir disto, o documento apresenta alguns números acerca da economia dos serviços ecossistêmicos, estima-se que a conservação das florestas, por meio da redução das taxas de desmatamento, até o ano de 2030, pode evitar a emissão de gases de efeito em 1.5 a 2.7 GT CO² por ano, e uma redução em danos materiais, provocados pelos efeitos das mudanças climáticas, equivalentes a US\$ 3.7 trilhões. Outro caso colocado, são os produtos e serviços “verdes” que representam novas oportunidades de investimentos econômicos. Cita-se o exemplo da venda de bebidas e alimentos orgânicos, que alcançou US\$ 5,46 bilhões, em 2007, e o ecoturismo, que é um caminho interessante para países em desenvolvimento, com crescente percentual estimativo a 20% ao ano, recebendo cada vez mais interesse de investidores.²⁰⁹

²⁰⁷ THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza**, 2010, p. 03. Earthscan, London and Washington. Disponível em: https://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

²⁰⁸ THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza**, 2010, p. 03. Earthscan, London and Washington. Disponível em: https://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

²⁰⁹ Idem, p. 08.

Com este aparato, há uma ampla fonte de estudos científicos e interdisciplinares que concluem acerca da importância da biodiversidade para o fornecimento dos serviços ecossistêmicos. A diversidade de plantas e animais é essencial para a manutenção do equilíbrio ecológico, pois se refere a uma complexa relação constituída após anos de adaptação que permitiu o surgimento da vida como é atualmente. Quando ocorre interferência neste sistema, não só o bem-estar humano é afetado como o de todas as formas de vida existentes, gerando desregulações ecológicas. Neste cenário, foi a intrínseca relação entre o ser humano e a diversidade da natureza que garantiu o desenvolvimento da sociedade atual, através do provimento dos recursos naturais.²¹⁰

O TEEB, neste sentido, é um estudo em que os cientistas buscaram sintetizar uma abordagem metodológica que reconheça, demonstre e capture o valor associado à biodiversidade e aos serviços ecossistêmicos. Primeiro, acerca do reconhecimento do valor, nesta etapa é colocada pelo relatório como comum a todas as comunidades, e por vezes é suficiente para sustentação e preservação do ambiente. Como em localidade onde os valores culturais e espirituais são mais predominantes, em que a associação de rituais sagrados ajuda a manter áreas sem que seja necessário relacionar um retorno financeiro. Aqui, a valoração monetária dos serviços ecossistêmicos pode até apresentar resultados negativos, isto porque esta percepção é incompatível com os valores de determinadas sociedades que se relacionam com um olhar imaterial da natureza. Assim, as “legislações voltadas à proteção ou acordos voluntários podem ser respostas apropriadas”, suficiente para garantir a proteção dos ecossistemas sem vinculação a um fator financeiro para este objetivo.²¹¹

No aspecto de demonstração de valor em termos econômicos, trata-se de medir o custo e benefício dos ecossistemas. Isto gera um aparato que serve para fundamentar ações de formuladores de políticas públicas e de empresários para

²¹⁰ VEZZANI, Fabiane Machado. Solos e os Serviços Ecossistêmicos. **Revista brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 08, p. 673-684, 2015, p. 677. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/viewFile/233637/27226>. Acesso em: 19 jun. 2023.

²¹¹ THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB**, 2010, p. 12. Earthscan, London and Washington. Disponível em: https://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

alocação de investimento. Esta etapa da abordagem é mais profunda, pois a valoração econômica de ambientes naturais é relevada sob o ponto de vista da dicotomia de custo e benefício quando em comparação da adoção de métodos considerados mais “tradicionais” ou “clássicos”, como o uso de serviços ecossistêmicos no lugar da engenharia civil. Por exemplo, aplica-se a valoração dos ecossistemas que mantêm o controle de enchentes e inundações ao invés da infraestrutura cinza tradicional, e mais cara, para conter eventos extremos. Com isto, algumas conclusões são analisadas, segundo o estudo, “a valoração é mais bem aplicada para avaliação das consequências das mudanças decorrentes de opções alternativas de gestão” do que propriamente atribuir um valor monetário a serviços ecossistêmicos. Por isso o direcionamento do desenvolvimento de metodologias para espaços de tomada de decisões.²¹²

Outras conclusões foram no sentido de que há poucos estudos focados na valoração dos serviços ecossistêmicos, e existem dificuldades em se estabelecer parâmetros, metodologias e tecnologia suficiente que reconheça o valor financeiro. No entanto, a tentativa e o impulsionamento de pesquisa para esta finalidade é um fator importante de geração de informação, auxiliando no entendimento do micro e macro impacto de associar a perspectiva econômica dentro da preservação ambiental. Indivíduos que ocupam espaços decisivos, especialmente se forem formuladores de políticas ambientais, precisam ter acesso qualificado à dados para direcionarem uma boa execução da norma.²¹³ No caso das políticas de PSA isto se torna ainda mais relevante, vez que a remuneração decorrente dos serviços ambientais terá que ser baseada na valoração dos serviços ecossistêmicos, a fim de que a lei não seja apenas programática e possa se tornar efetiva.

Sendo assim, a valoração é uma metodologia, que se torna válida em métodos e técnicas, a fim de traduzir monetariamente um serviço ecossistêmico. Ampara decisões que gerem impactos positivos na relação do homem com a

²¹² Idem.

²¹³ THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB**, 2010, p. 13. Earthscan, London and Washington. Disponível em: https://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

natureza, preservando esta para benefício daquele e de todos.²¹⁴ É instrumentalizada para que os tomadores de decisões escolham a melhor alternativa de se atribuir um valor, isto é, de colocar nos ecossistemas ativos financeiros que serão postos em negociações econômicas.²¹⁵ Para Constanza et al quando “os serviços ecossistêmicos não são totalmente “capturados” nos mercados comerciais ou adequadamente quantificados em termos comparáveis com os serviços econômicos e o capital manufaturado” acabam tendo pouco peso nas decisões políticas.²¹⁶ O que, como consequência final, prejudica a execução de um projeto de PSA.

Para o TEEB:

A demonstração do valor econômico, mesmo se não resultar em medidas específicas que capturam o valor, pode significar uma importante ajuda para o uso mais eficiente dos recursos naturais. Pode também destacar os custos de se atingir metas ambientais e ajudar a identificar meios mais eficientes de prestação de serviços ecossistêmicos. Nessas circunstâncias, a valoração permite que os formuladores de política tratem as compensações (→ trade-offs) de maneira racional, corrigindo o viés típico de muitas decisões atuais que tende a favorecer a riqueza privada e o capital físico ao invés da riqueza pública e do →capital natural. Alguns aspectos do funcionamento dos ecossistemas, como a →resiliência ecológica ou a proximidade de pontos de ruptura, são difíceis de capturar nas valorações. Nesses casos, essa informação deveria ser apresentada juntamente com o cálculo da valoração. A adoção de padrões de segurança mínimos ou abordagens de precaução em decisões que envolvem → capital natural crítico deve ser considerada antes de se pensar em trade-offs.²¹⁷

²¹⁴ CONSTANTINO, Marlucy Apodonepa; GRZEBIELUCKAS, Cleci; SANTOS, Josiane Silva Costa dos; NASCIMENTO, Andreia Rezende da Costa; RIBEIRO, Magno Alves. Valoração Atribuída aos Serviços Ambientais de acordo com os diferentes métodos: um estudo no período de 2005 a 2015. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 16, n. 44, p. 168-191, jul./set. 2018, p. 171. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/6607>. Acesso em: 23 jun. 2023.

²¹⁵ GONÇALVES, Tiago Estevam; GONÇALVES, Djane de Souza Lima; CARNEIRO, Tatiane Rodrigues. Os Métodos de Valoração como instrumento de Redução dos Danos Ambientais: uma aproximação teórica. **Revista Geoaraguaia**, Barra do Garças, v. 11, n. 01, p. 215-235, p. 219. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/10260>. Acesso em: 23 jun. 2023.

²¹⁶ CONSTANZA, Robert; D'ARGE, Raphl; DE GROOT, Rudolf; FARBER, Stephen; GRASSO, Monica; HANNON, Bruce; LIMBURG, Karin; NAEEM, Shahid; O'NEILL, Robert V; PARUELO, José; RASKIN, Robert G., SUTTON, Paul; VAN DEN BELT, Marjan. The value of the World's ecosystem services and natural capital. **Nature**, London, v. 387, p. 253-260, 1997, p. 253. Disponível em: https://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.

²¹⁷ THE ECONOMIC OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB**, 2010, p. 13. Earthscan, London and Washington. Disponível em:

Recortando esta temática significativa para o estudo dos serviços ecossistêmicos, há no direito internacional uma construção científica sobre o dever jurídico de valorar a natureza. Para Alexandra Aragão, os países signatários das principais convenções e acordos internacionais sobre meio ambiente, “tem um especial dever de desenvolver instrumentos jurídico-econômicos que capturem o valor dos serviços ecossistêmicos”, de forma a tornar prática e objetiva políticas ambientais promocionais, como no caso brasileiro da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA).²¹⁸

Este aparato legal teve início com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, denominada de Cúpula da Terra, Eco-92, ocorrida na cidade de Rio de Janeiro, em 1992. A declaração resultante deste encontro, inaugura uma série de princípios que devem ser adotados a fim de garantir para as presentes e futuras gerações um meio ambiente equilibrado.²¹⁹ Neste documento, há a disposição no Princípio 16 de que “as autoridades nacionais deveriam procurar fomentar a internalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos”,²²⁰ que considerem o custo e retorno da preservação e restauração do ambiente e os prejuízos provocados pela degradação dos ecossistemas.²²¹ Percebe-se que desde os primeiros diplomas internacionais a presença do dever-jurídico de valorar a natureza, que se estende, por consequência, para uma valoração dos serviços ecossistêmicos como ferramenta de amparo a políticas ambientais.

Isto posto, é na Convenção sobre Diversidade Biológica, estabelecida durante a Rio-92, que se inicia os aprofundamentos mais precisos sobre a correlação entre

https://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

²¹⁸ ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia: O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. In: Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda. Portugal: Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, out. 2011, p. 10. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%c3%a3o%20tem%20pre%c3%a7o%20Alexandra%20%20Arag%c3%a3o%2025%20de%20Outubro.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

²¹⁹ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano e o Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992. https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

²²⁰ Princípio 16 : As autoridades nacionais deveriam procurar fomentar a internalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos, tendo em conta o critério de que o causador da contaminação deveria, por princípio, arcar com os seus respectivos custos de reabilitação, considerando o interesse público, e sem distorcer o comércio e as inversões internacionais.

²²¹ Idem, p. 03.

economia e meio ambiente. Da análise deste encontro, no preâmbulo do documento é disposto que os Estados partes são “conscientes do valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológico, genético, social, econômico, (...)”.²²² E no artigo 06, alínea b, da presente Convenção, conforme menciona a autora Aragão, trata-se de um direcionamento para que os países incorporem em suas legislações internas políticas econômicas, orçamentárias e fiscais. Reconhece-se a institucionalização do pagamento por serviços ambientais – referindo-se, inclusive, ao princípio da Integração como norte do dever de valorar.²²³

A presente convenção foi ratificada pelo Brasil através do Decreto nº 2.519/98, e no artigo 08, alínea “m”, trata a respeito da obrigação dos membros signatários de preservar o meio ambiente conforme a possibilidade econômica, e, para tanto, os países devem fornecer aporte financeiro ou de qualquer outra natureza a fim de incentivar políticas ambientais bem-sucedidas, especialmente em países em desenvolvimento. O artigo 11, dispõe sobre a adoção de “medidas econômicas e socialmente racionais que sirvam de incentivo à conservação e utilização sustentável de componentes de diversidade biológica”, no mesmo sentido também é colocado no artigo 21, nº 04, que as instituições financeiras devem ser estimuladas a promover linhas de créditos para a “conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica”.²²⁴ Tudo isto para que a noção de natureza, ecossistema e meio ambiente não sejam considerados como uma zona sem regulação e valor, mas que possuem uma função econômica que além de entregar benefícios de bem-estar geram renda e impacto social. É desta maneira que os projetos de pagamento por serviços ambientais vem buscando consolidação.

Considerando, portanto, que a legislação brasileira internalizou a Convenção sobre Diversidade Biológica, o país está comprometido em instituir na órbita econômica mecanismo de preservação e restauração de ecossistemas, conforme se

²²² ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

²²³ ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia: O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. In: Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda. Portugal: Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, out. 2011, p. 10. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%c3%a3o%20tem%20pre%c3%a7o%20Alexandra%20%20Arag%c3%a3o%2025%20de%20Outubro.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

²²⁴ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

conclui dos dispositivos citados. Ainda, a introdução do pagamento por serviços ambientais, promovida pela lei 14.119/21, segue a orientação destes encontros internacionais. Uma vez que desde a concepção de um direito internacional ambiental se apontava a relevância de instrumentos financeiros acerca do dever jurídico de valorar, principalmente em países menos desenvolvidos que podem trabalhar como ferramenta de diminuição das desigualdades sociais. A arquitetura da lei está em consonância com o desenvolvimento sustentável.

Ademais, acrescenta Aragão:

É urgente a obtenção de financiamento tempestivo em relação à eminência e escalada da perda da biodiversidade, em montante adequado em relação à gravidade da degradação, previsível no que respeita ao se, e ao quanto e ao quando, e sustentável em relação as fontes de obtenção dos fundos. A estes, acrescentaríamos nós mais dois requisitos: justo na redistribuição dos benefícios e dos encargos e eficaz na orientação dos usos admissíveis e da preservação exigível. ²²⁵

Retornando as conclusões do relatório do TEEB, a última etapa para atribuir valor aos serviços ecossistêmicos refere-se a capturarão e incorporação destes. Neste ponto, incluem-se medidas de “reforma de subsídios prejudiciais ao meio ambiente, incentivos fiscais para a conservação, ou a criação de novos mercados para bens produzidos de forma sustentável e serviços ecossistêmicos”. É aqui que atuam os gestores públicos através da elaboração de políticas econômicas que agreguem valores a uso sustentável dos recursos naturais.²²⁶ Isto dependerá das instâncias superiores de decisões em reconhecer as vantagens de políticas promocionais e conservacionistas para geração de renda e desenvolvimento socioambiental, em especial, com articulação em comunidades vulneráveis.

O documento é atento em reconhecer que valorar os serviços ecossistêmicos não significa privatizá-los ou comercializá-los. Para o estudo, o desafio desta etapa

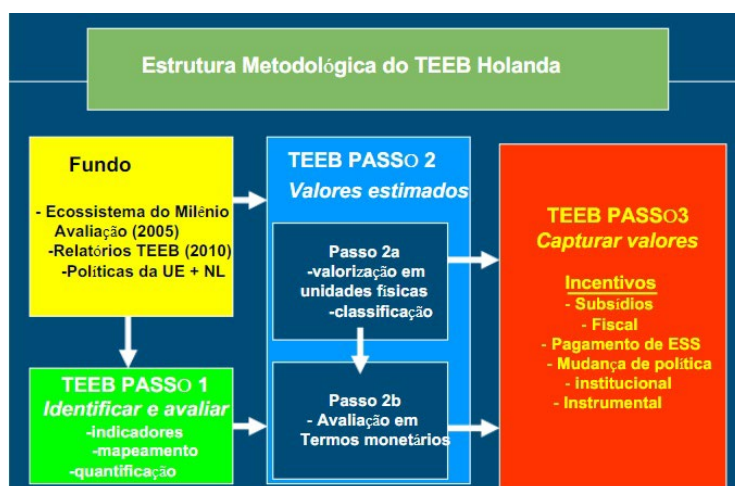
²²⁵ ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia: O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. In: Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda. Portugal: Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, out. 2011, p. 12. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%c3%a3o%20tem%20pre%c3%a7o%20Alexandra%20%20Arag%c3%a3o%2025%20de%20Outubro.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.

²²⁶ THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB**, 2010, p. 13. Earthscan, London and Washington. Disponível em: https://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

está em identificar e avaliar quais soluções são socialmente aceitáveis para incentivar a adoção de uso sustentável do meio ambiente, além de serem “efetivas, eficiente e equitativas”. Em circunstâncias que há reconhecido consenso do valor destes serviços a demonstração é mais direta, e, por consequência, facilita-se a capturação e atribuição dos quantitativos monetários.²²⁷ É possível sustentar que a própria população colabore com a identificação de métricas valorativas, os gestores podem passar a considerar a aproximação de certas comunidades com o ambiente para arquitetar a percepção de valores financeiros.

A figura seguinte busca demonstrar de forma sintetizada a metodologia de valoração conforme as etapas elaboradas pelo TEEB:

Figura 4 – Quadro representativo do TEEB



Fonte: Braat e Groot.²²⁸

Postas as contribuições do TEEB, com relação aos valores atribuídos aos ecossistemas e a biodiversidade, Pearce e Turner trazem a clássica contribuição associativa em três categorias. A primeira, acerca do valor de uso, que podem ser de “uso direto” e “uso indireto”. Os de uso direto se referem aos benefícios usufruídos diretamente e o preço destes recursos naturais que estejam em uso, como, por exemplo, a água, a madeira, os alimentos etc. Quanto os de uso indireto,

²²⁷ Idem.

²²⁸ BRAAT, Leon C.; GROOT, Rudolf de. The Ecosystem Services Agenda: bridging the world of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy.

Ecosystem Services, Amesterdã, p. 04-15, 2012, p. 09. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/257744152_The_Ecosystem_Services_Agenda_Bridging_the_Worlds_of_Natural_Science_and_Economics_Conservation_and_Development_and_Public_and_Private_Policy. Acesso em: 25 jul. 2023.

referem-se as funções ecossistêmicas que beneficiam as pessoas indiretamente, cita-se a regulação do clima, a filtragem do oxigênio, os ciclos hidrológicos entre outros.²²⁹ A segunda, é o valor de opção que faz referência a preservação do meio ambiente para as gerações futuras, trata-se de utilização dos recursos naturais considerando fatores intergeracionais. E a terceira, é o valor de existência, que são valores atribuídos independentemente do uso direto e possuem uma qualidade intangível, de existência própria.²³⁰

Frisa-se que há autores que trazem diferentes entendimentos para a colocação acima exposta. Para Seehusen e Prem valores de opção se referem ao ato de preservar o ecossistema e a biodiversidade para que seja utilizado posteriormente, como “uma opção aberta”. Enquanto o valor de legado consiste na conservação da natureza para usufruto das gerações futuras. Na classificação anterior ambos se encontram colocados no valor de opção. Estes autores agrupam a valoração dos ecossistemas e biodiversidade em valores de uso e não-uso e valores intrínsecos, neste último se referem a contribuição que os sistemas ecológicos possuem independentemente do benefício para o ser humano.²³¹ Para Peixoto, o valor econômico total de um serviço ambiental encontra-se em precificar o valor de uso direto, indireto e de opção, que seriam o que realmente teria uma aplicação prática para a valoração, excluído os valores intrínsecos e de existência, conforme coloca o autor:

Valores de uso direto de bens e serviços são aqueles definidos pelos preços de mercado. Isso se aplica a produtos como alimentos, madeira e água e, também, a taxas de entrada em uma área protegida, para fins de educação, e a licenças de pesca de salmão para recreação, por exemplo. Todavia, essa parte consumível dos ecossistemas é apenas a *ponta do 'iceberg'*. Subjacentes a essa produção de bens, encontram-se os *serviços de regulação dos processos ecossistêmicos* (ver tabela acima) que controlam a água ou a qualidade do ar, sendo que nosso uso desses serviços parece indireto. No entanto, eles têm um valor que pode ser estimado com base em nosso comportamento como consumidores. Por exemplo, apesar de não

²²⁹ PEARCE, David W.; TURNER, R. Kerry. **Economics of natural resources and the environment**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1990, p. 142. Disponível em: <http://www.oas.org/dsd/PES/Course/Documents/ModuloII/Pearce%20D%20Turner%20K.%201990%20Econ%20Nat%20Res%20Enviro%20Chap%209%20Chap%2010.PDF>. Acesso em: 27 jun. 2023.

²³⁰ Idem, p. 137.

²³¹ SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2ª ed. Brasília: MMA, 2011, p. 25. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

termos que pagar pela manutenção de um lago em condições saudáveis, podemos estar dispostos a pagar um preço mais elevado por uma casa localizada perto de um lago ou a dirigir mais tempo para visitar uma paisagem especialmente agradável em torno desse lago (valor de uso indireto). Outros valores indiretos podem ainda ser definidos com o propósito de preservar a possibilidade de uso direto ou indireto no futuro. Por exemplo, o investimento na conservação da biodiversidade é frequentemente baseado nos valores da opção de preservação de ecossistemas, espécies e genes para potencial uso futuro. Além disso, as pessoas podem avaliar os serviços ambientais, sem nunca realmente deles retirar qualquer valor de uso. Outras pessoas podem avaliar que a preservação ambiental é válida apenas pelo valor da sua existência ou apenas por saber que um ecossistema será conservado para as futuras gerações (valor de legado/herança).²³²

A valoração é um processo de decisão articulado com a Economia Ambiental, em que diferentes fatores são considerados para se auferir um valor monetário. A metodologia valorativa se relaciona “com a capacidade percebida de uma ação, um bem ou um serviço de contribuir para o agente atingir seu objetivo e aumentar sua satisfação”.²³³ Após a medição das melhores alternativas postas, o serviço ecossistêmico, antes percebidos pelos benefícios das funções ecológicas, passam a ser vistos como um produto financeiro em que se manifestam como serviços ambientais. No campo da ciência jurídica, importará a regulação deste instituto, que será contemplado com o PSA, onde haverá realmente a manifestação econômica da valoração dos bens ecológicos. O quadro seguinte traduz de maneira simplificada as principais metodologias valorativas abordadas.

²³² PEIXOTO, Marcus. Pagamentos por Serviços Ambientais: Aspectos teóricos e proposições legislativas. **Textos para Discussão – Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado Federal**. p. 01-31, 2011, p. 16. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-105-pagamento-por-servicos-ambientais-aspectos-teoricos-e-proposicoes-legislativas>. Acesso em: 27 jul. 2023.

²³³ SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2ª ed. Brasília: MMA, 2011, p. 24. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

Figura 5 – Quadro esquemático com os métodos de valoração dos serviços ecossistêmicos

Valor de uso			Valor de não uso
Valor de uso direto (VUD):	Valor de uso indireto (VUI):	Valor de opção (VO):	Valor de existência (VE):
Bens e serviços ecossistêmicos apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos na atualidade.	Bens e serviços ecossistêmicos que são gerados a partir de funções ecossistêmicas e apropriados indiretamente na atualidade.	Bens e serviços ecossistêmicos de usos diretos e indiretos a serem apropriados no futuro.	Valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruístas.

Fonte: Mello.²³⁴

Ainda sobre o estudo, resume-se na tabela seguinte o “Valor Econômico Total”, em valor de uso e não-uso e as subclassificações com o respectivo exemplo de benefícios proporcionados:

Figura 6 – Tabela com Valor Econômico Total

Valor Econômico Total				
Valores de Uso			Valores de Não Uso	
Valor de Uso Direto	Valor de Uso Indireto	Valor de Opção	Valores de Legado	Valores de Existência
<ul style="list-style-type: none"> ■ Alimento ■ Madeira ■ Recreação ■ Medicamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Armazenamento de Carbono ■ Controle contra cheias ■ Proteção contra o vento ■ Manutenção dos ciclos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Biodiversidade ■ Preservação de habitats 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Habitats ■ Valores culturais ■ Espécies ameaçadas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Habitats ■ Espécies em extinção ■ Biodiversidade

Fonte: Seehusen e Prem.²³⁵

²³⁴ MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA):** entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 234. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171710>. Acesso em: 08 jul. 2023.

²³⁵ SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios.** 2ª ed. Brasília: MMA, 2011, p. 25. Disponível em:

Colocados no estudo as mencionadas metodologias, acrescenta-se o outros métodos de valoração ambiental, tais como: valor de mercado, referências reveladas e referências declaradas. No método “valor de mercado” são analisados os custos evitados, que se baseiam no dano evitado com a perda deste serviço, e o custo do bem substituído refere-se ao caso de a perda aumentar a demanda por outro serviço ambiental. Tem-se o método da produtividade marginal, em que se considera os benefícios de determinado ambiente como fator produtivo para outros bens e serviços. Nas “preferências reveladas” são analisadas o custo de viagem, que considera o deslocamento para acessar o bem ambiental, e os “preços hedônicos” são os serviços ambientais que complementam uma atividade econômica, como no caso das belezas cênicas em determinada propriedade. Por último, a “preferência declarada” possui como método a valoração contingente, onde são feitas pesquisas descrevendo cenários hipotéticos caso existisse um mercado para o serviço ambiental.²³⁶

De outro modo, mencionadas metodologias também possuem críticas, muito em razão de estarem limitadas a escolhas econômicas e de precificação dos recursos naturais. Mello, em tese doutoral, possui entendimento semelhante, uma vez que considera “a necessidade de levar em conta os valores próprios dos atores locais envolvidos nos programas em que há valoração de serviços ecossistêmicos”. Defende a autora a participação das comunidades no processo de valoração dos ecossistemas, por conhecerem e estarem envolvidos nos benefícios que já são promovidos originalmente a fim de que um programa de PSA tenha eficácia a longo prazo.²³⁷

Uma abordagem moderna, nesse sentido, que tem sido aportada é a valoração pela dimensão sociocultural, ou “valoração sociocultural”, que consiste em

https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

²³⁶ ALTMANN, Alexandre; SOUZA, Luis; STANTON, Marcia Silva. In: CAPPELLI, Sílvia (org.). **Manual de apoio a atuação do Ministério Público: Pagamento por Serviços Ambientais**. Porto Alegre: Andrefc.com, 2015, p. 36. Disponível em: https://www.mpam.mp.br/attachments/article/8521/Manual_Pagamentos_por_Servicos_Ambientais.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

²³⁷ MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA): entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental**. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171710>. Acesso em: 08 jul. 2023.

incluir a identidade cultural de uma determinada sociedade. Importante ressaltar que esta não deve ser confundida com os serviços culturais, pois se refere a uma proposta metodológica que inclui mais um fator para a valoração ecossistêmica: os aspectos identitários.²³⁸ Com esta metodologia, segundo Van Riper et al, são analisadas as variáveis externas, como o contexto social, histórico e cultural e os arranjos institucionais, e variáveis internas, como valores, preferências e emoções dos indivíduos. Assim, os fatores sociais externos e internos influenciam as percepções individuais quanto a valoração dos ecossistemas, de maneira mais ampla e complexa que os métodos tradicionais.²³⁹

A abordagem “sociocultural da valoração” propõem uma harmonia de valores éticos, culturais, espirituais e artísticos, e demais aspectos imateriais que devem ser considerados em conjunto com os serviços ecossistêmicos, por serem um benefício também de bem-estar humano.²⁴⁰ Colocadas estas perspectivas de valoração, que exige um aprofundamento teórico próprio, este trabalho não tem como objetivo abordar teorias econômicas uma vez que se pauta no objeto jurídico. Buscou-se um diálogo com as alternativas de valoração abordadas por especialistas, principalmente econômicos. E o Direito, enquanto ciência que se vale nos fatos e problemáticas sociais chama a si a regulação destas relações jurídicas, seja de âmbito ecológico ou econômico. Entende-se que a escolha de uma métrica valorativa termina por ser posta em espaços de tomada de decisão, e posteriormente amparada por lei.

A PNPSA brasileira, nesse sentido, no artigo 04, inciso IX, traz como um dos seus objetivos o desenvolvimento de pesquisa científica para valoração dos serviços ecossistêmicos. Isto requer a execução de metodologias para que a análise valorativa seja implementada como política pública a fim de despertar o interesse

²³⁸ ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Economia ecológica e valoração da natureza. **Leituras de Economia Política**, Campinas, p. 149-161, 2013, p. 150. Disponível em:

<https://docs.ufpr.br/~jrgarcia/valoracao/Economia%20Ecol%C3%B3gica%20e%20Valora%C3%A7%C3%A3o%20da%20Natureza.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2023.

²³⁹ RIPER, Carena J. van; LANDON, Adam C.; KIDD, Sarah; BITTERMAN, Patrick; FITZGERALD, Lee A.; GRANEK, Elise F.; IBARRA, Sonia; IWANIEC, David; RAYMOND, Christopher M.; TOLEDO, David. Incorporating Sociocultural Phenomena into Ecosystem-Service Valuation: the importance of critical pluralism. **BioScience**, Oxford, v. 67, n. 03, p. 233-244, 2017, p. 235. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/67/3/233/2961840?login=false>. Acesso em: 29 jun. 2023.

²⁴⁰ MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)**: entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016, p. 256. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171710>. Acesso em: 08 jul. 2023.

dos provedores destes serviços. E no artigo 11, prevê-se a assistência do poder público para a definição de métricas valorativas e implementação do Programa Federal de PSA. Fato é que são estudos complexos, que devem relacionar diferentes tipologias de ambientes e ecossistemas, além de considerar funções produtivas existentes nas localidades e recortes sociais. Razão pela qual a lei 14.119/21 é uma norma programática que ainda depende da articulação de variáveis políticas e econômicas para se tornar eficaz.

A abordagem sugerida pelo TEEB, portanto, é uma interessante sugestão econômica para que as decisões públicas e privadas sejam mais bem direcionadas na valoração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. O equilíbrio ecológico é fundamental para a saúde física e mental do ser humano, portanto, para que políticas ambientais estejam alinhadas com o fornecimento de qualidade de vida. A ciência tem buscado desenvolver metodologias de valoração, por meio de indicadores ecológicos, de análise de custo-benefício em comparação a métodos mais usuais etc. Ao fim, o desenvolvimento de instrumentos econômicos que considerem a abordagem colocada é concretizado de acordo com a realidade de cada local e escolha do direcionamento político.

4 OS PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL E A LEGITIMIDADE DO PAGAMENTO POR SERVIÇO AMBIENTAL PELO PRINCÍPIO DO PROTETOR-RECEBEDOR

Os princípios para o Direito, segundo Robert Alexy, são mandamentos para que algo seja realizado dentro de contextos e possibilidade jurídicas, desenham regulações para as relações sociais baseadas não apenas no texto legal também na internalização de outros critérios para resolução de conflitos.²⁴¹ Ronald Dworkin, de outra forma, põem a função principiológica em uma perspectiva de justiça, equidade e moralidade. Busca a superação da dicotomia Direito Natural e Positivado, em que há a separação de regras e normas,²⁴² e coloca uma direção de aplicabilidade dos princípios para uso do intérprete. Trata-se, então, de “regras-mestras” presentes no ordenamento jurídico para a concretização de objetivos postos normativamente.²⁴³ Assim como o sistema jurídico, o Direito Ambiental possui princípios próprios que sustentam a aplicação da legislação ambiental e a tutela específica deste ramo.

A Declaração de Estocolmo, realizada em 1972, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, na cidade de Estocolmo, reconheceu um total de 26 princípios relacionados ao meio ambiente.²⁴⁴ Destes, alguns foram internalizados pelo artigo 225 da Constituição Federal, como o princípio da prevenção e precaução, do poluidor pagador, do desenvolvimento sustentável, da cooperação, entre outros. Refere-se a uma base principiológica que regem as políticas ambientais e a resoluções de conflitos. Além disso, o artigo 170, inciso VI, da carta magna, prevê que a Ordem Econômica será regida pelos ditames da justiça social e defesa do ambiente sadio e equilibrado. A partir disto, passa-se a noções específicas dos princípios do Direito Ambiental para legitimar uma política interna de PSA.

²⁴¹ ALEXY, Robert. **Teoria de los derechos fundamentales**. Madrid, 1998, p. 99. Disponível em: <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina37294.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2023.

²⁴² As regras seriam postas como determinações legais, enquanto os princípios são condições de se atribuir sentido a uma norma.

²⁴³ DWORKIN, Ronald. **Uma Questão de Princípio**. São Paulo: Martins Fontes, 2000, p. 91.

²⁴⁴ UNITED NATIONS (UN). **Conference on the Human Environment**, Stockholm, 1972. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>. Acesso em: 29 jul. 2023.

4.1 Princípio da prevenção e precaução e do poluidor-pagador e do usuário-pagador: contribuições para os serviços ambientais

O princípio da prevenção possui previsão no *caput* do artigo 225 da Constituição Federal e parágrafo primeiro.²⁴⁵ Tem como orientação normativa a inibição do risco ou danos ao meio ambiente, através da coleta de informações conhecidas e precisas acerca dos perigos e ameaças de determinadas atividades, com finalidade de se evitar efeitos negativos.²⁴⁶ Antunes define a prevenção como um princípio aplicado aos “impactos ambientais já conhecidos e dos quais se possa, com segurança, estabelecer um conjunto de nexos de causalidade suficiente para identificar os impactos futuros mais prováveis”. Explica o autor que a prevenção de danos não promete a eliminação de prejuízos ambientais. Contudo, garante que projetos ou atividades sejam previamente avaliados, quanto a potencialidade nociva, por meio do licenciamento ambiental e do estudo de impacto, para que possa ser aprovado pela autoridade pública competente.²⁴⁷

Para Morato Leite, a prevenção se manifesta com dados comprovados, isto é, “atua quando existe certeza científica quanto aos perigos e riscos ao meio ambiente, determinando obrigações de fazer ou não fazer”.²⁴⁸ É traduzida como um mecanismo de antecipação da gestão de risco, mitigando e avaliando os efeitos negativos no ambiente da atividade econômica desenvolvida.²⁴⁹ Canotilho pontua que “a irreversibilidade dos danos ambientais justifica e legitima a imposição de medidas preventivas a todas as atividades que produzam riscos ambientais intoleráveis”, razão pela qual a internalização deste princípio ocorre na legislação ambiental, bem como a nível constitucional.²⁵⁰

²⁴⁵ BRASIL. Presidência da República. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28 jul. 2023.

²⁴⁶ NUNES, Graciane Pedó; NOGUEIRA, Carmen Regina Dorneles; PINTO, Muriel. A proteção do meio ambiente e os princípios da prevenção e da precaução. **Revista de Direito**, Viçosa, v. 15, n. 01, p. 01-28, 2023, p. 14. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/revistadir/article/view/14401/7810>. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁴⁷ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23 ed., São Paulo: Atlas, 2023, p. 22.

²⁴⁸ LEITE, José Rubens Morato. **Manual do Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 35.

²⁴⁹ KISS, Alexandre; SHETON, Dinah. Guide to international environmental law. **GWU Law School Public Law Research Paper**, Washington, n. 347, p. 27, 2007. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1012092. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁵⁰ CANOTILHO, José Joaquim Gomos. **Proteção do ambiente e direito de propriedade. (Crítica de jurisprudência Ambiental)**. Coimbra: Coimbra, 1995, p. 101.

O princípio da precaução é o outro lado, pois irá lidar com a incerteza do risco, que, mesmo assim, não deixa de ser considerado para a proteção do meio ambiente. Isto ocorre porque o desenvolvimento da ciência ainda não alcançou precisão de causa e consequência que algumas atividades podem apresentar, apesar disto não se justifica a “omissão pública ou privada na tomada de decisão sobre a proteção dos bens ambientais”.²⁵¹ É a lógica de precaver a sustentabilidade do ambiente diante das obscuridades que o modelo produtivo ainda pode representar. Com isto, na dúvida, a decisão é guiada em prol do meio ambiente.²⁵²

Os dois princípios podem ser entendidos como sinônimos por alguns doutrinadores, como Sirvinskas, que coloca a prevenção como gênero e a precaução como espécie. Para o autor, o primeiro é mais amplo e integra o segundo, referindo-se a agir com antecedência a algo.²⁵³ Antunes atenta-se a interpretação do princípio da precaução, mesmo sem um consenso doutrinário consolidado quanto a autonomia, não deve ser lido como uma “cláusula geral, aberta e indeterminada”. É necessário que se defina qual o risco que se quer evitar e qual é possível aceitar. Ressalta que é uma relação em que a “percepção do risco nem sempre tem relação com o risco real”, e a orientação do princípio é conforme a noção do potencial danoso e a melhor alternativa para a segurança ambiental.²⁵⁴ Encontra-se presente, a precaução, no Princípio 15 da Conferência do Rio/92, onde prevê que “quando houver ameaça de danos sérios e irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental”.²⁵⁵ Ambos os princípios possuem proximidade, no entanto, diferenciam-se quanto ao nível de certeza do risco ambiental. A posição majoritária é considerá-los complementares, mas com autonomia.

²⁵¹ LEITE, José Rubens Morato. **Manual do Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 34.

²⁵² HUPFFER, Haide Maria; WARTHA, Patrícia Maino. Em busca da efetivação do Direito Constitucional Ambiental: aportes da interdisciplinaridade e da hermenêutica filosófica. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 15, n. 03, p. 48-70, set/dez. 2020, p. 55. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/view/26742>. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁵³ SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 20 ed., São Paulo: SaraivaJur, 2022, p. 57.

²⁵⁴ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23 ed., São Paulo: Atlas, 2023, p. 20.

²⁵⁵ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração do Rio Meio Ambiente e sobre Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/sc/municipios/itajai/gerco/volume-v>. Acesso em: 25 jul. 2023.

Ainda, possuem relevância jurídica para concretização de direitos fundamentais relacionados ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme explica:

os princípios da prevenção e da precaução, com amparo constitucional e doutrinário, são importantes para balizar as intervenções humanas no meio ambiente levando em conta os preceitos adjacentes aos direitos fundamentais e a outros axiomas valorativos, como a proporcionalidade e o equilíbrio entre normas jurídicas. Essas intervenções muitas vezes ostentam danos futuros e incertos ao referido bem jurídico, os quais devem ser aquilantados nas vias judiciais e, se possível, nas administrativas.²⁵⁶

Para uma política de PSA, estes princípios possuem importância devida à finalidade de proteção do patrimônio ambiental, essencial para a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Além de colaborar para o equilíbrio ecológico assegurado constitucionalmente, como um direito de todos e dever do poder público e coletividade. Embora a lei 14.119/21 não tenha internalizado diretamente os princípios da precaução e da prevenção, a orientação mandamental de priorizar a conservação do ambiente natural contribui positivamente para a segurança ambiental e os serviços ecossistêmicos. Assim, abre-se oportunidade para o desenvolvimento de políticas com base em pagamentos por estes benefícios.

O poluidor pagador é outro princípio relevante para o estudo, e teve inauguração conceitual na Recomendação do Conselho da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), de 1972. Este documento estabeleceu que os custos do desenvolvimento de iniciativas pelas autoridades públicas para proteção ambiental deveriam ser compartilhados nos serviços e produtos que causassem poluição ao meio ambiente.²⁵⁷ O princípio 16 da Conferência do Rio/92 prevê que “o poluidor deve, em princípio, arcar com o custo decorrente da poluição”, e acrescenta que “as autoridades nacionais devem procurar promover a internalização dos custos ambientais”. Sarlet e Fensterseifer explicam que este princípio busca introduzir na cadeia produtiva os “custos ecológicos”, de

²⁵⁶ NUNES, Graciane Pedó; NOGUEIRA, Carmen Regina Dorneles; PINTO, Muriel. A proteção do meio ambiente e os princípios da prevenção e da precaução. **Revista de Direito**, Viçosa, v. 15, n. 01, p. 01-28, 2023, p. 13. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/revistadir/article/view/14401/7810>. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁵⁷ BASSO, Larissa. De lateral a transversal: a trajetória das questões ambientais no âmbito da OCDE. **Boletim de Economia e Política Internacional**, Brasília, n. 34, p.09-34, set./dez. 2022, p. 12. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11821/5/BEPI_34_Artigo_1.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

modo a evitar que seja suportado injustamente por toda a sociedade. Melhor explicam os autores, da seguinte forma:

(..) coloca-se a necessidade de vincular juridicamente o gerador de tais custos ambientais (ou seja, poluidor), independentemente de ser ele o fornecedor (ou produtor) ou mesmo o consumidor, com o propósito de ele ser responsabilizado e, conseqüentemente, arcar com tais custos ecológicos, exonerando-se a sociedade desse encargo.²⁵⁸

A lei 6.938/81, no artigo 4º, inciso VII, estabelece a responsabilidade do poluidor, com o fim de recuperar ou indenizar os danos provocados. E no artigo 3º, inciso IV, propõe a noção de agente poluidor, que pode ser pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que cause dano ambiental. Ainda, o artigo 14, §1º prevê que “o poluidor é obrigado, independentemente de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade”, demonstrando que o causador deve arcar integralmente com os prejuízos. Acrescenta-se o artigo 225, parágrafo terceiro,²⁵⁹ da carta magna, que descreve as condutas e atividades consideradas nocivas que os infratores estão sujeitos.

Celso Antônio Pacheco Fiorillo identifica o princípio do poluidor-pagador sob duas óticas. A primeira, refere-se ao caráter preventivo de se evitar danos ambientais e impor para o agente poluidor a obrigação de observar os impactos negativos que a atividade pode gerar, dessa forma, “cabe a ele o ônus de utilizar os instrumentos necessários à prevenção dos danos”. A segunda face se manifesta quando o dano ocorre, neste aspecto o causador deve reparação ambiental em razão da atividade desenvolvida. Neste sentido, tem-se de um lado o caráter preventivo e do outro o caráter repressivo do mandamento principiológico.²⁶⁰ A partir disto, é posta a responsabilidade civil ambiental de recuperação ou indenização, que acompanha o entendimento do princípio do poluidor-pagador mas se trata de

²⁵⁸ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 3º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022, p. 239.

²⁵⁹ Art. 225, (...) § 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

²⁶⁰ FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 22 ed., São Paulo: SaraivaJur, 2022, p. 115.

matéria autônoma.²⁶¹ Tanto que Alexandra Aragão é assertiva em reconhecer o caráter jurídico deste princípio, que desenha um nexos de causalidade entre o agente e o dano, contudo, não se trata de uma redução a questão de responsabilidade.²⁶²

Posto assim, a orientação principiológica é equalizar os custos da atividade nociva, internalizando as externalidades negativas de forma concentrada no agente que desenvolve a atividade de risco ambiental. Evidenciando o caráter econômico, social e ambiental do mandamento responsável por equacionar os prejuízos econômicos. Em uma perspectiva de serviços ambientais, adota-se a mesma postura com relação ao princípio anterior: mesmo sem previsão na PNPSA, indiretamente contribui para uma consciência de proteção dos ecossistemas, e, conseqüentemente, dos seus serviços.

Diante da escassez de recursos naturais e o uso indiscriminado promovido pelas ações humanas, neste sentido, tem-se o princípio do usuário-pagador, que visa um pagamento financeiro em razão da utilização de um bem difuso. O Princípio 05 da Declaração de Estocolmo, propõe que “os recursos não renováveis da terra devem empregar-se de forma que se evite o perigo de seu futuro esgotamento e se assegure que toda a humanidade compartilhe dos benefícios de sua utilização”.²⁶³ De forma prática, encontra relação com o usuário de um serviço público, como o fornecimento de água, esgoto etc, próximo ao princípio do poluidor-pagador, mas que não se confundem.²⁶⁴ Normativamente, possui previsão no ordenamento jurídico interno, como, na lei 6.938/81, com previsão no artigo 4º, inciso VII, que visa a cobrança do usuário pela utilização de recurso natural com finalidades econômicas.²⁶⁵ Na lei 11.428/06, previsto no artigo 6º, parágrafo único,

²⁶¹ GORDILHO, Heron José de Santana; PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. Fins do princípio do Poluidor-Pagador. **Revista de Direito**, Passo Fundo, v. 14, n. 01, p. 361-379, jan./abr. 2018, p. 370. Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/2080/1612>. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁶² ARAGÃO, Alexandra. **O Princípio do Poluidor Pagador: Pedra Angular da Política Comunitária do Ambiente**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014, p. 108. Disponível em: https://www.uc.pt/site/assets/files/432312/livro_completo_poluidor_pagador_alexandra_aragao_planete_verde.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁶³ UNITED NATIONS (UN). **Conference on the Human Environment**, Stockholm, 1972. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>. Acesso em: 29 jul. 2023.

²⁶⁴ SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 20 ed., São Paulo: SaraivaJur, 2022, p. 58.

²⁶⁵ Art 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará: (...) VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

conjuntamente com outros princípios, e na lei 9.433/97, como um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, colocado no artigo 5º, inciso IV.²⁶⁶

O usuário-pagador possui uma assimilação com o Direito Econômico, como pautado nos capítulos anteriores, referindo a correção de falhas de mercado a partir da internalização dos “custos sociais de determinada atividade, para o empreendedor, desonerando a sociedade de um ônus que não é seu”. Este princípio visa assegurar que as futuras gerações possam usufruir do mesmo meio ambiente. Por isso que o sistema econômico e jurídico atua regulando os custos de uso de bens ambientais. Trata-se de uma intersecção entre as áreas econômicas, ambientais e administrativas, com um dos principais instrumentos políticos a cobrança de taxas de uso.²⁶⁷ Paulo Affonso Leme Machado faz uma diferenciação entre o poluidor-pagador e o usuário-pagador: o primeiro possui como núcleo a prevenção e a reparação, e o segundo irá pagar pelo uso de um bem. O autor, quanto a cobrança do usuário, justifica a articulação de instrumentos econômicos para se evitar um enriquecimento ilícito e que se onere quem não teve o mesmo proveito do recurso natural.²⁶⁸

O princípio do usuário-pagador diferencia-se do anterior, então, porque segue uma lógica de que os bens naturais são difusos e escassos, e sua utilização gera um ônus que não é socializado vez que há um caráter individual. E o poluidor-pagador é o agente que causa um dano e deve agir no intuito de reparação ou indenização, trazendo uma ideia de responsabilidade civil ambiental e ação preventiva e repressora da autoridade pública. Ao fim, ambos internalizam as externalidades negativas, transformando-as em custos repassados diretamente aos interessados pelo uso do recurso ambiental. Equalizando, assim, o compartilhamento dos custos financeiros do dano, e, sempre que viável, privando-se pela conservação do meio ambiente. Acrescenta-se que os valores econômicos adquiridos através da aplicação deste princípio são revertidos em investimento de qualidade ambiental. Com relação aos serviços ambientais, a PNPSA, no seu artigo

²⁶⁶ Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos: (...) IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

²⁶⁷ HUPFFER, Haide Maria; WACLAWOVSKY, William Gabriel; GREENFIELD, Roberta Cassel. Os princípios do estado socioambiental de direito e sua leitura jurisprudencial. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 08, n. 01, p. 155-176, jan./abr. 2013, p. 167. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/view/11562>. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁶⁸ MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22 ed., revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros, 2014, p.66.

5º, inciso I,²⁶⁹ prevê expressamente este princípio, bem como o princípio do protetor-recebedor, como diretriz do programa.

4.2 Princípio do protetor-recebedor e a solidificação da PNPSA

A partir disto, o protetor-recebedor é a base do pagamento por serviços ambientais, e reporta a função promocional do Estado posta no capítulo anterior. Este princípio incentiva que sejam desenvolvidas práticas positivas de preservação, conservação e restauração, e estas iniciativas sejam remuneradas. Além de previsão na lei 14.119/21, está previsto no artigo 06, inciso II, da lei 12.305/10, que trata sobre a gestão de resíduos sólidos, e no artigo 41, inciso I, do Código Florestal de 2012. O protetor recebedor gera benefício para toda a coletividade e assegura o ambiente ecológico, por isto os PSA são um instrumento econômico guiados para incentivar o desenvolvimento socioambiental em prol do meio ambiente.

Com o propósito de estabelecer políticas públicas ambientais alinhadas com o novo paradigma de uma economia ecológica, o instituto jurídico do pagamento por serviços ambientais tem por premissa “premiar” – ou seja, possui natureza de direito premial – práticas ecológicas que beneficiam toda a sociedade, inclusive do ponto de vista econômico. Diversas atividades econômicas, por exemplo, as práticas agrícolas e pecuárias, são totalmente dependentes dos serviços ecossistêmicos prestados pela Natureza. O princípio do protetor-recebedor, por tal ótica, coloca-se como fundamento normativo por trás do pagamento por serviços ambientais.²⁷⁰

Explica Melissa Furlan que o princípio do protetor-recebedor “pode ser considerado o inverso do princípio do poluidor-pagador, à medida que proporciona uma justa compensação a todos aqueles que contribuem para conservação ambiental”.²⁷¹ Alexandre Altmann, de outro modo, entende que é um mecanismo para equacionar “perdas econômicas em razão dos custos de oportunidade e manutenção” que os provedores dos serviços ecossistêmicos possuem ao optarem pela preservação ao invés da exploração por meios convencionais.²⁷² Alexandra

²⁶⁹ Art. 5º São diretrizes da PNPSA: I - o atendimento aos princípios do provedor-recebedor e do usuário-pagador;

²⁷⁰ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 3º ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022, p. 245.

²⁷¹ FURLAN, Melissa. **Mudanças climáticas e valoração econômica da preservação ambiental**: o pagamento por serviços ambientais e princípio do protetor-recebedor. Curitiba: Juruá, 2010, p. 211.

²⁷² ALTMANN, Alexandre. Princípio do preservador-recebedor: contribuições para a consolidação de um novo princípio de direito ambiental a partir do sistema de pagamento por serviços ambientais. In: SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da. (Org.). **Princípios do direito ambiental: atualidades**.

Aragão identifica-o como um princípio novo presente na doutrina ambientalista brasileira, reconhecendo que a internalização de externalidades positivas “é um imperativo de justiça e a forma mais eficaz de orientar tais atividades”, com o desincentivo de atividades nocivas e o incentivo de práticas saudáveis ecologicamente.²⁷³

No protetor-recebedor, os bens ambientais são valorados e remunerados, o que desenha o pagamento por serviços ambientais, bem como outros instrumentos econômicos. Lehfeld vê este princípio como fundamental para o Estado Socioambiental de Direito, em que se tem não apenas a função repressora como também se propõe a função promocional de tutela ambiental.²⁷⁴ Sob esta ótica, o provedor de benefícios ecológicos, usufruídos por toda a sociedade, recebe uma recompensa geralmente de cunho econômico. É um contraponto aos princípios do poluidor-pagador e usuário-pagador, pois nestes dois há uma compensação convertida ao meio ambiente pelo uso do recurso natural ou pelo dano provocado. No protetor-recebedor, a iniciativa de prover serviços ambientais é retribuída financeiramente para quem escolhe práticas sustentáveis em favor dos ecossistemas.²⁷⁵ Com isto, a consagração deste princípio desloca o eixo tradicional de normas ambientais de instrumento e controle para incentivos conservacionistas. A PNPSA tem esta qualidade, porém, é necessário que suas normas se tornem práticas e efetivas para realmente promover a remuneração dos provedores.²⁷⁶

1ed. Caxias do Sul: EDUCS Editora da Universidade de Caxias do Sul. v. 1, p. 125-162, 2013, p. 148. Disponível em:

https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/principios_direito_ambiental_EDUCS_ebooks_2.pdf. Acesso em: 08 jun. 2023.

²⁷³ ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia: O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. In: Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda. Portugal: Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, out. 2011, p. 19. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%c3%a3o%20tem%20pre%c3%a7o%20Alexandra%20%20Arag%c3%a3o%2025%20de%20Outubro.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2023.

²⁷⁴ LEHFELD, Lucas de Souza. Estado Socioambiental de Direito e seus princípios de constitucionalização. **Revista de Direito Constitucional e Internacional**, São Paulo, v. 22, n. 89, p. 303-318, out./dez. 2014, p. 309. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/23586>. Acesso em: 25 jul. 2023.

²⁷⁵ WALDMAN, Ricardo Libel; ELIAS, Luiz Augusto da Veiga. Os princípios do Direito Ambiental e o Pagamento por Serviços Ambientais/Ecossistêmicos (PSA/PSE). **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 18, n. 69, p. 53-83, 2013, p. 59. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/77880>. Acesso em: 25 jul. 2023.

²⁷⁶ RAMMÊ, Rogério; LIMA, Marla Sonaira. A proteção jurídica dos serviços ecossistêmicos. **Revista de Direito Ambiental**, v. 85, p. 309-326, jan./mar. 2017, p. 316. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/23521>. Acesso em: 20 jul. 2023.

O comando orientativo do princípio do protetor-recebedor é, portanto, incentivar condutas que preservem o ambiente e promovam o desenvolvimento sustentável. É um retorno financeiro para quem “cuida, zela, elimina ou reduz qualquer impacto de sua atividade no meio ambiente”. Acaba guiando a construção de uma consciência individual a partir da responsabilidade ambiental da relação homem e natureza.²⁷⁷ Instrumentos econômicos com estas características geram uma relação obrigacional entre quem recebe verbas, de caráter público ou privado, e o poder público. Sendo assim, o provedor tem dever jurídico de conservar o meio ambiente e os sistemas ecológicos ali presentes para garantir a boa finalidade do financiamento que o gestor público esteja promovendo.²⁷⁸ Adir Rech conclui que a institucionalização do pagamento por serviços ambientais sob o norte deste princípio é “uma das formas mais eficazes de multiplicar agentes motivados a preservar a natureza”, a fim de que se assegure os benefícios dos serviços ecossistêmicos.²⁷⁹

Conclui-se que a PNPSA se consolida, principalmente, nos princípios do protetor-recebedor, em maior grau, e do usuário-pagador, com menor relação, além de outros princípios indiretamente. Encontra legitimidade não apenas pela previsão expressa na lei, como também através do reconhecimento doutrinário de que se trata de um instrumento normativo e econômico promocional. Assim, a noção de pagamento por serviços ambientais é orientada pela relação principiológica com o protetor-recebedor e o desenvolvimento de instrumentos de incentivo econômico. O projeto de PSA interno, idealizado pela lei 14.119/21, concebe uma proposta de desenvolvimento sustentável, valoração dos serviços ecossistêmicos e de função promocional. É uma proposta de justiça econômica, social e ambiental, de proteção ecológica alinhado com os ditames constitucionais e infralegais. Embora, em que pese a previsão, deve-se ter cautela para não ser apenas uma norma programática sem efeitos concretos, que, em última análise, termina por estar refém a arranjos de interesses políticos. Por fim, posta a consolidação dos serviços ambientais no

²⁷⁷ FRIZZO, Patrícia; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. Os incentivos fiscais e o princípio do protetor-recebedor. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Florianópolis, v. 08, n. 01, p. 93-105, jan./jul. 2022, p. 95. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/363159898_OS_INCENTIVOS_FISCAIS_E_O_PRINCIPIO_DO_PROTETOR-RECEBEDOR. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁷⁸ SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 20 ed., São Paulo: SaraivaJur, 2022, p. 58.

²⁷⁹ RECH, Adir Ubaldó. O valor econômico e a natureza jurídica dos serviços ambientais. **Revista do Instituto do Direito Brasileiro**, Lisboa, v. 01, n. 02, p. 1043-1071, 2012, p. 1046. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/ridb/2012/02/2012_02_1043_1071.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

ordenamento jurídico pátrio, ressalta-se a interdisciplinaridade normativa viável pela PNPSA. Com isto, o próximo passo do estudo é conectar com o direito dos desastres e a contribuição como medidas estruturais verdes de prevenção e resiliência na gestão de risco, com união de dois ramos jurídico: Direito Ambiental e dos Desastres.

5 A CIÊNCIA DOS DESASTRES

Esta última parte do estudo abordará a ciência dos desastres a partir da teoria sociológica e do direito dos desastres. Para que em seguida seja feito o aprofundamento do pagamento por serviços ambientais na gerência de riscos. Neste sentido, sobre o tema, Carvalho e Damacena apontam quatro fatores que aumentam os riscos de desastres e ampliam os impactos socioambientais, quais sejam: a estrutura econômica, a densidade demográfica e a ocupação do solo, a adoção de infraestrutura verde e construída e a mudança do clima provocada pela intervenção humana no meio ambiente.²⁸⁰

Sob o primeiro aspecto, o econômico, refere-se aos riscos gerados pelo atual sistema produtivo. A revolução industrial, iniciada no século XVIII, potencializou o desenvolvimento técnico e científico, ao mesmo passo que trouxe incertezas acerca das consequências.²⁸¹ No mesmo sentido, aponta Milaré que “os avanços proporcionados pela ciência não significam necessariamente uma elevação do progresso e do bem-estar, como se pensou a partir da Idade Moderna”, ressaltando para relação de “opressão do homem sobre a natureza”.²⁸² Dessa forma, a estruturação econômica contemporânea, marcada pela influência de mercado e industrialização, acentuam os riscos para desastres em razão da estrutura *just in time*²⁸³ e a dependência pelo sistema produtivo.²⁸⁴

Com relação ao crescimento populacional e ocupação do solo, a combinação destes dois fatores acentua riscos de desastres quando ocorrem de forma desordenada, em especial, nos grandes centros urbanos. A degradação ambiental nas cidades é promovida pela “ocupação de fundos de vales e várzeas, poluição hídrica, destruição da flora e da fauna, necessidade de implementação de sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário (...)”: tudo isto combinados com a

²⁸⁰ CARVALHO, Délton Winter de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direito dos Desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013, p. 47.

²⁸¹ LEITE, José Rubens Morato; VENÂNCIO, Maria Demaria. O dano moral ambiental na perspectiva da jurisprudência do STJ: uma nova hermenêutica ambiental na sociedade de risco. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 75, p. 115-137, jul. 2014, p. 117.

²⁸² MILARÉ, Édis. Amplitude, limites e perspectivas do direito do ambiente, IN: MARQUES, José Roberto (org.). **Sustentabilidade e temas fundamentais de direito ambiental**. Campinas: Millennium, 2009, p. 121-143,

²⁸³ É um sistema econômico guiado pela produção e demanda na hora exata.

²⁸⁴ CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Thomson Reuters, 2020, p. 33.

falta de planejamento e vulnerabilidades sociais.²⁸⁵ Áreas densamente ocupadas, dessa forma, ampliam as consequências negativas geradas pelo evento extremo, provocando danos aos indivíduos e aos serviços ecossistêmicos.²⁸⁶ A concentração populacional geográfica, mesmo se tratando de fenômenos pontuais, faz com que a magnitude dos desastres aumente a escala de prejuízos econômicos e socioambientais na localidade afetada.²⁸⁷

Acerca deste ponto, no contexto brasileiro este é um fator de intensificação dos desastres, principalmente pela ocupação irregular de Áreas de Preservação Permanente (APP), tais como as vegetações de topo e encostas de morro, as margens de rios e lagos etc. Nestes casos, a probabilidade de deslizamentos e inundações são acentuadas e agravadas em razão dos fatores antropogênicos exercidos em ambientes sensíveis. Explica o professor Carvalho, neste sentido, que os deslizamentos ocorridos na região serrana, nos anos de 2008 e 2011, possuem correlação com a ocupação demográfica irregular do solo, como no topo de morro e encostas, e o estado de preservação desta vegetação.²⁸⁸

A infraestrutura verde ou construída, para o risco de desastres, compreende tanto as que forem construídas pelo homem, como diques e muros de contenção, por exemplo, quanto as naturais que são serviços prestados pelos ecossistêmicos.²⁸⁹ Sobre a infraestrutura verde, terá aprofundamentos na parte seguinte do estudo, encontra relação com os serviços ecossistêmicos e possui importância “como elemento de proteção a desastres, se dá em razão dos serviços prestados pelos recursos naturais, justificando uma atenta manutenção e monitoramento destes bens”. Atua na fase de prevenção de desastre e posteriormente como instrumento de resiliência após a ocorrência do fenômeno.²⁹⁰

²⁸⁵ DILL, Silvana Oliveira. **Populações vulneráveis e a suscetibilidade aos efeitos dos desastres ambientais: uma abordagem jurídica**. 2013. 152f. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-graduação em Direito, 2013, p. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, p. 53. Disponível

em:<http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/4020/39.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>. Acesso em: 29 jul. 2023.

²⁸⁶ CARVALHO, Délton Winter de. Por uma necessária introdução ao direito dos desastres ambientais. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 67, p. 107-145, 2012, p. 113.

²⁸⁷ CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Thomson Reuters, 2020, p. 34.

²⁸⁸ Idem.

²⁸⁹ Idem, p. 35.

²⁹⁰ CARVALHO, Délton Winter de. Por uma necessária introdução ao direito dos desastres ambientais. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 67, p. 107-145, 2012, p. 115.

O último item trata sobre as mudanças climáticas, que, conforme explica Carvalho, é um “fator global e transversal a todos os demais fatores na amplificação dos riscos e custos envolvendo a ocorrência de desastres”. A interferência no meio ambiente tem gerado a intensificação de eventos climáticos intensos provocados pelos distúrbios ecológicos decorrentes do aquecimento global.²⁹¹ Os transtornos gerados pelos efeitos negativos do clima é uma questão intergeracional, de equidade entre a geração presente e futura. O equilíbrio do ambiente natural colabora para a manutenção do sistema ecológico e a sadia qualidade de vida. Da mesma forma, a proteção intergeracional é uma garantia constitucional de que o momento futuro assegure a fruição dos bens ambientais, conforme preceitua o artigo 225 da carta magna. No risco de desastres, há conexão entre os desequilíbrios ambientais e a potencialização de fenômenos naturais intensos no cenários de mudança do clima.

Os desastres, portanto, são caracterizados por serem um evento negativo extremo, que cada vez mais vem sendo relacionado com o desequilíbrio do sistema climático. Ainda não há consenso científico quanto a medida de interferência da mudança do clima nestes fenômenos, porém é possível inferir que “as mudanças climáticas apresentam um grau considerável de participação na intensificação destes eventos”.²⁹² Fato é que o aquecimento global é o principal sintoma de interferência na regulação do clima, tendo como um dos piores agentes nocivos a alta emissão de gases de efeito estufa na atmosfera. Promovendo, dessa maneira, danos aos sistemas ecológicos e sociais.²⁹³

O modelo produtivo socioeconômico atual é responsável por despejar na atmosfera gases do efeito estufa, tais como o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O), que são altamente prejudiciais para a manutenção do

²⁹¹ CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Thomson Reuters, 2020, p. 35.

²⁹² CARVALHO, Délton Winter de. As mudanças climáticas e a Formação do Direito dos Desastres.

Revista NEJ, Itajaí, v. 18, n. 03, p. 397-415, 2013, p. 401. Disponível em:

<https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/5130/2690>. Acesso em: 02 jun. 2023.

²⁹³ PARTEKA, Lília Aparecida; SILVA, Éverton Négre da; SERVILLE, Jussara Gislaine; PEREIRA, Valdecir; OLIVEIRA, Antônio Aparecido Pereira de; AFFONSO, Igor de Paiva. Mudanças Climáticas na Atualidade - Discutindo o Aquecimento Global. **Rev. Saúde e Biol**, Campo Mourão, v. 08, n. 03, p. 98-108, 2013, p. 100. Disponível em:

<http://periodicos.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/1576/546>. Acesso em: 02 jun. 2023.

equilíbrio climático.²⁹⁴ As atividades humanas colaboram para a concentração elevada destes gases no ambiente atmosférico, gerando uma relação de causa e efeito que interfere no clima.²⁹⁵ Com isto, acentua-se o aquecimento global com o consequente aumento da temperatura média terrestre, fazendo constar que “as mudanças climáticas têm como responsável a influência antropogênica na atmosfera”, especialmente com relação à atividade econômica.²⁹⁶

Neste sentido, conforme sintetizam Carvalho e Souza:

Pesquisas científicas de distintas áreas, cientistas e organizações científicas renomadas de diversas partes do mundo, relatórios técnicos de ponta desenvolvidos sob critérios científicos rígidos e alta tecnologia, documentos internacionais e nacionais, entre outros, atestam e entram em consenso acerca da influência antropogênica no aquecimento global e nas mudanças climáticas. Negar isso é desconsiderar a própria história e as investigações científicas desenvolvidas ao longo dos últimos séculos e que estão em progresso.²⁹⁷

As projeções de temperatura média global do IPCC são feitas com parâmetro base os níveis pré-industriais, em que as medições consideram padrões atmosféricos do passado e alterações climáticas presentes e futuras.²⁹⁸ Interessante notar o marco temporal que guia o maior estudo científico associativo dos efeitos nocivos da mudança climática com o aquecimento global. Isto porque, foi com a Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, na Inglaterra, que as maiores interferências no meio ambiente aconteceram, essencialmente em razão da escalabilidade que o avanço tecnológico pôde proporcionar para a forma de gerir a economia global.²⁹⁹ A partir disto, a questão ambiental começou a ser discutida

²⁹⁴ Idem.

²⁹⁵ LOOSE, Eloisa Beling; MORAES; Cláudia Herte de. Mudança do Clima (e de Pauta!). In: GIRARDI, Ilza Maria Tourinho; MORAES; Cláudia Herte de; LOOSE; Eloisa Beling; BELMONTE; Roberto Villar (org.). **Jornalismo Ambiental: teoria e prática**. Porto Alegre: Metamorfose, p. 111-124, 2018, p. 115. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/214538/001078293.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 jun. 2023.

²⁹⁶ CARVALHO, Délton Winter de; BARBOSA; Kelly de Souza. Litigância climática como estratégia jurisdicional ao aquecimento global antropogênico e mudanças climáticas. **Revista de Direito Internacional**, Florianópolis, v. 16, n. 02, p. 54-72, 2019, p. 60. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/245880462.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

²⁹⁷ Idem, p. 60.

²⁹⁸ PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Climate Change**, 2021, p. 10. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_TS.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

²⁹⁹ POTT, Crisla Maciel; ESTRELA; Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 271-283, 2017,

graças as movimentações ativistas e científicas que denunciavam a falta de regulação destas atividades e os impactos gerados nos sistemas ecológicos.

Em um estudo promovido pelo EM-DAT, para se ter uma noção de dimensões econômicas dos desastres, é apontado que o ano de 2022 teve um registro total de 387 do fenômeno no mundo, superior ao número de eventos ocorridos entre 2002 e 2021, com total de 370 registros em quase dez anos.³⁰⁰ O mesmo documento aponta o continente americano com um acúmulo de US\$ 155,8 bilhões de perdas econômicas, entre 2001 e 2022, correspondente a 69,9% dos prejuízos financeiros em escala mundial. O Brasil é apontado com um acúmulo de perdas financeiras, referentes ao mesmo período, em US\$ 4 bilhões, sendo o décimo país com mais perdas econômicas.³⁰¹ No mesmo sentido, aponta o Relatório de Avaliação Global sobre Redução de Risco de Desastres 2015 (GAR) para uma média anual de prejuízos econômicos entre US\$ 250 bilhões a US\$ 300 bilhões. Enquanto eventos extremos como terremotos, tsunamis, ciclones tropicais e inundações causaram um prejuízo anual aproximado em US\$ 314 bilhões.³⁰²

Em um relatório especial publicado pelo Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, em parceria com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, tem-se informações acerca de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil, entre 1995 e 2019. Neste período, é apontado um dano e prejuízo anual em R\$ 13,33 bilhões, e de R\$ 333,36 bilhões referentes aos 25 anos do estudo e um total de 32.832 de registros com prejuízos totais. Os anos de 2009, 2013, 2018 e 2017 juntos correspondem a 35,34% dos prejuízos dos últimos 25 anos. E entre 2010 e 2019 é registrado um aumento no números de registro de desastre em 57,57% em comparação a década anterior, assim como o crescente

p. 271. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ea/a/pL9zbDbZCwW68Z7PMF5fCdp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 jun. 2023.

³⁰⁰ THE INTERNATIONAL DISASTERS DATABASE (EM-DAT). **Disasters in numbers 2022: climate in action**. 2023, p 02. Disponível em: <https://www.emdat.be/publications/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

³⁰¹ Idem, p. 07.

³⁰² GLOBAL ASSESSMENT REPORT ON DISASTER RISK REDUCTION (GAR). **GAR 2015 Main Report**. 2015, p. 16. Disponível em: https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/home/GAR_2015/GAR_2015_16.html. Acesso em: 20 jun. 2023.

percentual em 72,76% de prejuízos e danos, em relação a mesma comparação, conforme aponta o seguinte quadro.³⁰³

Figura 7 – Gráfico com relação dos danos materiais e prejuízos anuais

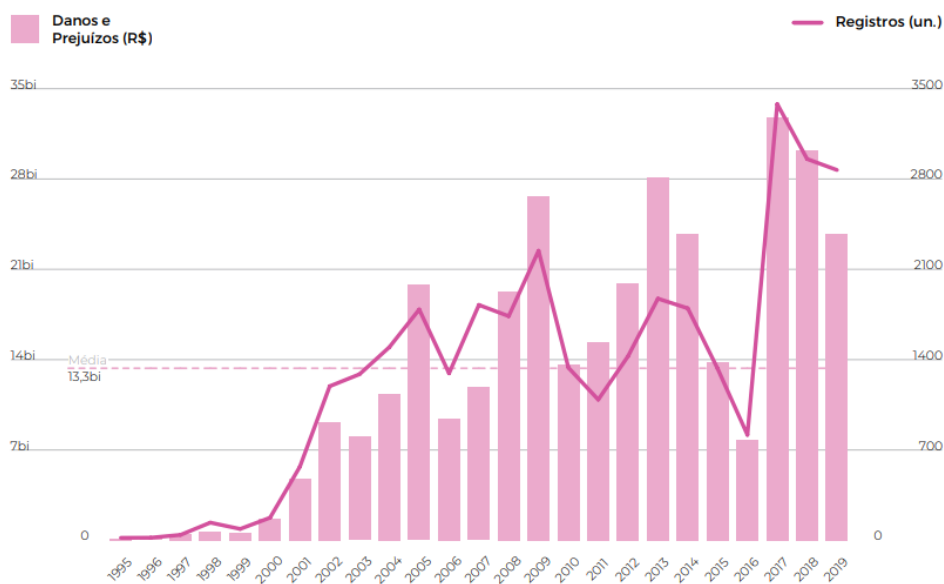


Figura 4: Danos materiais e prejuízos distribuídos anualmente.

Fonte: Banco Mundial.³⁰⁴

Com relação aos danos materiais, o mesmo documento aponta para uma quantia total de R\$ 66,54 bilhões para a mesma totalidade de registros. Na distribuição anual do estudo, o ano de 2011 foi o que teve maior prejuízo material, com R\$ 9,24 bilhões, representando 13,89% do valor acumulado entre os anos de 1995 e 2019. Com relação a distribuição por estado o Rio de Janeiro apresentou o maior valor em danos materiais, com R\$ 9,87 bilhões, equivalente a 14,83% do número total de danos. É colocado o desastre ocorrido na região serrana, em 2011, como um dos principais fatores de destaques para a região com maior dano material. Ainda, a região sudeste apresenta o mais elevado número, com valor atribuído em R\$ 25,02 bilhões, equivalente a 37,60% do total e 3.575 dos registros.

³⁰³ BANCO MUNDIAL. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995-2019**. In: SCHADECK, Rafael (org.). FAPEU: Florianópolis, 2020, p. 25. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/danos_e_prejuizos-versao_em_revisao.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

³⁰⁴ BANCO MUNDIAL. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995-2019**. In: SCHADECK, Rafael (org.). FAPEU: Florianópolis, 2020, p. 24. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/danos_e_prejuizos-versao_em_revisao.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

Estes dados podem ser lidos na seguinte figura.³⁰⁵ Estes dados são mostrados no seguinte gráfico.

Figura 8 – Gráfico com relação dos danos materiais anuais

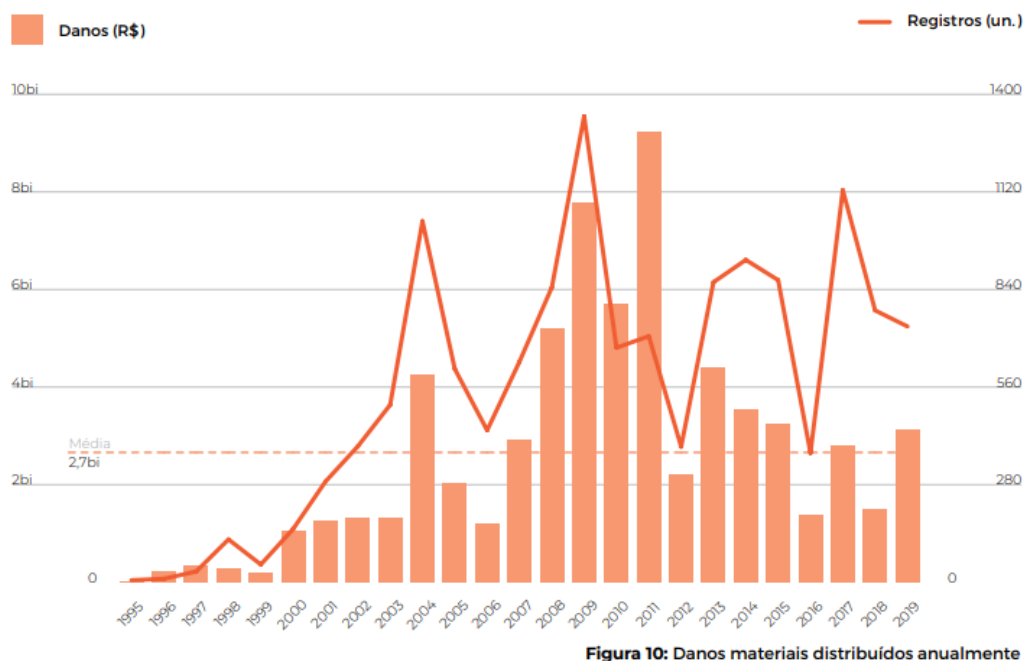


Figura 10: Danos materiais distribuídos anualmente

Fonte: Banco Mundial.³⁰⁶

Postos as dimensões numéricas, diante da magnitude que os desastres trazem para população mundial, e a sua distribuição não proporcional e não homogênea aos territórios, os prejuízos de ordem econômica e ambiental acabam também não sendo distribuídos de maneira equitativa. Percebe-se que tratar a regulação dos desastres é uma urgência que se manifesta ainda mais no contexto da mudança do clima. Como é apontado em estudos, algumas regiões encontram-se mais suscetíveis a secas, enquanto outras a eventos como enchentes e ciclones, além de existirem localidades em que o risco será elevado em razão da precária estrutura social.³⁰⁷ A mudança climática evidencia uma crise com contornos socioambientais em que “os desastres exacerbam ainda mais a vulnerabilidade”

³⁰⁵ Idem, p. 31.

³⁰⁶ BANCO MUNDIAL. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995-2019**. In: SCHADECK, Rafael (org.). FAPEU: Florianópolis, 2020, p. 30. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/danos_e_prejuizos_versao_em_revisao.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

³⁰⁷ MATTEDI, Marcos Antônio; JÚNIOR, Arílson Thomaz. A relação entre o direto “dos” desastres. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 03, p. 766-787, 2019, p. 770. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/36386/32530>. Acesso em: 07 jun. 2023.

existentes.³⁰⁸ Nesta compreensão torna-se relevante estudos que correlacionem os desastres ambientais com a mudança do clima, para que os delineamentos jurídicos e políticos sejam mais bem direcionados.

5.1 Apontamentos sobre o Direito Internacional dos desastres e o direito dos desastres

Antes de aprofundar o objeto deste estudo, vale um breve recorte histórico acerca da ciência dos desastres. Com relação a origem ainda há incertezas do começo, pois eventos extremos datam de milhares de anos, embora a inserção na literatura seja mais contemporânea. Lindell aponta para os estudos de Sumuel Prince, desenvolvidos em 1920, a fim de aportar as primeiras bases teóricas acerca dos desastres como ramo autônomo, em que tratou sobre uma explosão de navio de carga ocorrida em Halifaz, no Canadá, em 1917, e as consequências locais do evento.³⁰⁹ De outro modo, Martins menciona a publicação de um estudo mais completo, promovido pelo sociólogo russo Pitirim Sorokim, no ano de 1942, em que incluiu quatro tipologias para os desastres, a depender da posição temporal e geográfica, classificadas em: fome, epidemias, guerras e revoluções.³¹⁰

No início dos anos de 1960, a Universidade do Estado de Ohio, nos Estados Unidos, cria um dos primeiros grupos de pesquisas de relevância dedicado ao estudo: o Disaster Research Center. Formado por renomados professores da época, teve como objetivo compreender como estes eventos influenciavam o comportamento coletivo, para o desenvolvimento de uma base científica que colaborasse para os planos de ações estratégicas em contextos de desastres.³¹¹ Em 1965, a Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Assembleia Geral, instituiu a Resolução 2034, a qual direciona os estados para a criação dos “serviços

³⁰⁸ CARVALHO, Délton Winter de. As mudanças climáticas e a Formação do Direito dos Desastres.

Revista NEJ, Itajaí, v. 18, n. 03, p. 397-415, 2013, p. 401. Disponível em:

<https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/5130/2690>. Acesso em: 02 jun. 2023.

³⁰⁹ LINDELL, Michael K. Disaster Studies. **Sociopedia.isa**. v. 61, n. 06, p. 01-18, 2018, p. 01.

Disponível em: file:///C:/Users/micae/Downloads/Disaster_Studies.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

³¹⁰ MARTINS; Hermínio. **Experimentum humanum: civilização tecnológica e condição humana**. Belo Horizonte, Fino Traço, 2012, p. 255.

³¹¹ COX, Zachary; KENDRA, James; WACHTENDORF; Tricia; MARLOWE; Valerie. The Disaster Research Center at the University of DelaWare: the world's first center for the social scientific study of disaster. **DelaWare Journal of Public Health**. 2019 out. 28. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8352358/>. Acesso em: 05 jun. 2023.

nacionales apropiados de planificación y acción” para lidar com a ocorrência do evento e outras medidas de acordo com a realidade de cada localidade.³¹²

Em 1971, é fundada pela ONU a United Nations Disaster Relief Office (UNDRO), que visava o fortalecimento de estratégias mitigativas com visão de pré-desastres e o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas de gestão.³¹³ Neste passo, em 1989, por meio da resolução nº 42/169, a Assembleia das Nações Unidas, reconhece os anos de 1990 como a Década Internacional para a Redução dos Desastres Naturais. É firmado um compromisso para cooperação internacional, principalmente em países em desenvolvimento, com foco nas perdas humanas, danos à propriedade e prejuízos econômicos e sociais. O documento estimou, até 1987, cerca de três milhões de mortes ocorridas, entre as décadas de 1960 e 1980, e um prejuízo material acumulado superior a 23 milhões de dólares, no mesmo período.³¹⁴

Ainda na mesma década, em 1994, é realizada a I Conferência Mundial sobre Redução de Desastres Naturais, em Yokohama, no Japão. Onde ocorreu a publicação da “Estratégia e Plano de Ação de Yokohama para um Mundo Mais Seguro”, que teve como objetivo a articulação de planos de gestão focados na proteção de vidas humanas e proteção do patrimônio físico, social e econômico. O mesmo documento também aborda a relação entre a manutenção do equilíbrio ambiental e os planos de ações de redução de riscos integrados para uma boa política de gestão com foco na resposta e recuperação.³¹⁵ Este evento é considerado o primeiro marco internacional que teve atenção no desenvolvimento de ações associadas a redução de riscos, e a responsabilidade estatal de proteção da população e patrimônio em face de eventos extremos.³¹⁶

³¹² UNITED NATIONS (UN). **Resolution 2034**. Assistance in cases of natural disaster, 1965. <https://digitallibrary.un.org/record/203443>. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/203443>. Acesso em: 20 jun. 2023.

³¹³ CARVALHO, Délton Winter de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direito dos Desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013, p. 67.

³¹⁴ UNITED NATIONS (UN). **Resolution 42/169**. Economic and Social Council, on the progress made in the implementation of the present resolution, 1987, p. 01. Disponível em: <https://undocs.org/Home/MobileFinalSymbol=A%2FRES%2F42%2F169&Language=E&DeviceType=Desktop&LangRequested=False>. Acesso em: 05 jun. 2023.

³¹⁵ UNITED NATIONS (UN). World Conference on Natural Disaster Reduction. **Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World**. 1994, p. 02. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/161609>. Acesso em: 05 jun. 2023.

³¹⁶ BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. **A P&DC e os 30 anos de desastres no Brasil: 1991-2020**. Florianópolis: Fepese, 2022, p. 15. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de->

No ano de 1999, mais uma resolução é aprovada pela Assembleia Geral, de nº 1999/63, do Conselho Econômico e Social, em que enfatizou o crescimento econômico alinhado com o desenvolvimento sustentável, bem como a interrelação dos impactos dos desastres naturais e a degradação ambiental como fatores em que se acentuam.³¹⁷ Nos anos 2000, por meio da resolução nº 54/219, a Assembleia Geral requereu a formação de um secretariado a fim de firmar a Estratégia Internacional de Redução dos Desastres.³¹⁸ E em 2005 ocorre a II Conferência para Redução de Desastres, na cidade de Kobe, em Hyogo, no Japão, momento que se debateu outras estratégias para a redução de riscos de desastres. Somando-se a estratégia criada na primeira conferência, em 1995, a reunião coloca atenção para o aumento da resiliência, a redução das vulnerabilidades, o compromisso em tornar as comunidades resistentes, a implementação de redução de riscos. Tudo isto como pontos centrais para uma política de gestão de desastres em contexto de desenvolvimento sustentável.³¹⁹

Tem-se, então, uma virada de olhar, antes posto para planos de respostas e recuperação, com o Marco de Ação de Hyogo passa-se para a prevenção de riscos. No documento é estabelecido cinco áreas prioritária, como mostra a imagem:

conteudo/publicacoes/protecaodefesacivilsedec/A_p_amp_dc_e_os_30_anos_de_desastres_no_Brasil_20221_compressed.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

³¹⁷ UNITED NATIONS (UN). **Resolution 1999/63**. International Decade for Natural Disaster Reduction: successor arrangements, 1999, p. 01. Disponível em: <https://www.un.org/ecosoc/sites/www.un.org.ecosoc/files/documents/2020/resolution-199963.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

³¹⁸ UNITED NATIONS (UN). **Resolution 54/219**. International Decade for Natural Disaster Reduction: disaster prevention-international decades (1990-2000), 200, p. 02. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/405112>. Acesso em: 05 jun. 2023.

³¹⁹ UNITED NATIONS (UN). World Conference on Disaster Reduction. **Hyogo Framework for Action 2005-2015: building the resilience of Nations and Communities to Disasters**. 2005, p. 03. Disponível em: <https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/MarcodeAcaodeHyogoCidadesResilientes20052015.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

Figura 9 – Prioridades do marco de ação de Hyogo

1. Garantir que a redução de risco de desastres (RRD) seja uma prioridade nacional e local com uma sólida base institucional para sua implementação;
2. Identificar, avaliar e observar de perto os riscos dos desastres, e melhorar os alertas prévios;
3. Utilizar o conhecimento, a inovação e a educação para criar uma cultura de segurança e resiliência em todos os níveis;
4. Reduzir os fatores fundamentais do risco;
5. Fortalecer a preparação em desastres para uma resposta eficaz a todo nível.

Fonte: Brasil.³²⁰

Após a conferência de Hyogo, em 2008, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em parceria com outras instituições, lança um estudo denominado Disaster Loss Database Standards. Nele há a presença de informações importantes, tais como a correlação dos desastres com prejuízos econômicos,³²¹ de ordem global, bem como decisões a serem introduzidas por governos locais para ações mitigativas de riscos a desastres e como lidar com a ocorrência do fenômeno.³²² Em 2009, a ONU articula a International Strategy for Disaster Reduction, cenário que produz importantes aportes teóricos para a definição acerca dos desastres e correlação com ações de adaptação, capacidade, redução de riscos, respostas a ocorrências, entre outros.³²³

³²⁰ BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. **A P&DC e os 30 anos de desastres no Brasil: 1991-2020**. Florianópolis: Fepese, 2022, p. 16. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecaodefesacivilsedec/A_p_amp_dc_e_os_30_anos_de_desastres_no_Brasil_20221_compressed.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

³²¹ No estudo é orçado um prejuízo de US\$, 75,5 bilhões, no ano de 1960; de US\$ 138,4 bilhões, no ano de 1970; de US\$213,9 bilhões, no ano de 1980; de US\$ 659,9 bilhões, no ano de 1990; e de US\$ 103 bilhões, no ano de 2004. p. 05.

³²² UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Global Risk Identification Program: Core Management and Capacity Development Functions**. 2008, p. 06. Disponível em: https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/H10/00040632_GRIP%20project%20document1.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

³²³ UNITED NATIONS (UN). **2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction**. 2009, p. 04. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

O documento propõe o seguinte entendimento para o conceito de desastre:

Uma perturbação grave do funcionamento de uma comunidade ou uma sociedade que envolve impacto nas perdas humanas, materiais, econômicas e ambientais, que excedem a capacidade da comunidade ou sociedade afetada para lidar usando seus próprios recursos. (...) desastres são frequentemente descritos como resultado da combinação de: a exposição a um perigo; as condições de vulnerabilidade presentes; e capacidade insuficiente ou medidas para reduzir ou lidar com as potenciais consequências negativas. Podem ser inclusos perdas de vidas, ferimentos, doenças e outros efeitos negativos sobre a saúde física, mental e bem-estar social, juntamente com danos à propriedade, destruição de bens, perda de serviços, danos sociais e perturbação econômica e degradação ambiental.³²⁴

Mais tarde, em 2015, vem a ocorrer a III Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Redução do Risco de Desastres, evento que ocorre novamente no Japão. Dele se produz o Marco de Sendai para Redução de Risco de Desastres 2015-2030, documento moderno e de maior impacto a nível internacional para o tema. Disto é reconhecido os avanços em termos de redução de riscos, porém também é assumido que os impactos negativos em territórios e comunidades ainda permanecem. É proposto a “implementação medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas”, que trabalhem a mitigação, planos de respostas e recuperação e a resiliência.³²⁵

Com relação a áreas prioritárias do referido plano de ação, a seguinte imagem sintetiza o que está colocado no documento:

³²⁴ UNITED NATIONS (UN). **2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction**. 2009, p. 103. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

³²⁵ UNITED NATIONS (UN). World Conference on Disaster Reduction. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030**. 2015, p. 07. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframeworkportunofficialf%5B1%5D.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

Figura 10 – Prioridades do marco de ação de Sendai

- | | |
|--|---|
| <p>a) Reduzir substancialmente a mortalidade global por desastres até 2030;</p> <p>b) Reduzir substancialmente o número de pessoas afetadas globalmente até 2030;</p> <p>c) Reduzir as perdas econômicas diretas por desastres em relação ao produto interno bruto (PIB) global até 2030;</p> <p>d) Reduzir substancialmente os danos causados por desastres à infraestrutura crítica e a interrupção dos serviços básicos, inclusive por meio do desenvolvimento de sua resiliência até 2030;</p> | <p>e) Aumentar substancialmente o número de países com estratégias nacionais e locais de redução do risco de desastres até 2020;</p> <p>f) Melhorar substancialmente a cooperação internacional com os países em desenvolvimento para a implementação do Marco de Sendai até 2030;</p> <p>g) Aumentar substancialmente a disponibilidade e o acesso a sistemas de alerta precoce de múltiplos perigos e informações e avaliações de risco de desastres para as pessoas até 2030.</p> |
|--|---|

Fonte: Brasil.³²⁶

O Marco de Sendai é o documento mais moderno para o Direito Internacional dos Desastres, e a partir deste delineamento histórico do tema, o professor Carvalho menciona nos seus estudos a compreensão de duas gerações para o estudo dos desastres. A primeira, refere-se à articulação de instrumentos para respostas ao pós-desastre, denominada de Direito Internacional de Resposta a Desastres, que conta, principalmente, com a ajuda humanitária. A segunda geração amplia a compreensão para inclusão dos conceitos de Gestão e Redução de Riscos, em que o papel do direito é caracterizado pelas seguintes faces: prevenção, mitigação, resposta emergencial, compensação e reconstrução. A partir desta compreensão mais ampla, a ciência dos desastres acaba incorporando uma política de gestão circular do risco, de maneira a internalizar cada uma das etapas do desastre, onde o “protagonismo jurídico e sua inserção em todas as fases de um evento extremo” é articulado de forma a perfectibilizar um plano de gestão.³²⁷ A figura seguinte sintetiza a noção de circularidade da gestão dos desastres.

³²⁶ BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. **A P&DC e os 30 anos de desastres no Brasil: 1991-2020**. Florianópolis: Fepese, 2022. p. 18. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecaodefesacivilsedec/A_p_amp_dc_e_os_30_anos_de_desastres_no_Brasil_20221_compressed.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

³²⁷ CARVALHO, Déltion Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Thomson Reuters, 2020, p. 68.

Figura 11 – Gestão circular do risco do desastre



Fonte: Carvalho.³²⁸

Como posto, a circularidade no Direito dos Desastres permite a formação de funções estruturantes com integração de aspectos jurídicos e gestão de riscos. Cada uma das etapas exige uma especialidade funcional, que contará também com operadores do direito de diversas áreas. A leitura circular sustenta uma base analítica para a prevenção, planejamento e resposta a desastres, fazendo com que o Direito atue na antecipação destes eventos e após a ocorrência do fenômeno. A instrumentalização sob esta ótica, promove “um aprofundamento analítico, sistêmico e construtivista sobre qualquer desastres”. Tanto que a lei 12.340/10, que rege a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPD), adota como diretriz ações preventivas e como objetivo a redução de riscos. Trazendo a conclusão de que adotou a abordagem circular e sistêmica, direcionando a norma para estratégias de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação na gestão dos desastres.³²⁹ Dito isto, a parte seguinte da dissertação é dedicada ao aprofundamento da ciência dos desastres, para depois traçar a interrelação da gestão de risco com a infraestrutura verde.

5.2 Conceitos fundamentais para a Teoria dos Desastres

O delineamento do direito dos desastres terá um direcionamento de acordo com a teoria social, considerando as consequências negativas que estes eventos

³²⁸ CARVALHO, Délton Winter de. As mudanças climáticas e a Formação do Direito dos Desastres. **Revista NEJ**, Itajaí, v. 18, n. 03, p. 397-415, 2013, p. 409. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/5130/2690>. Acesso em: 02 jun. 2023.

³²⁹ CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Thomson Reuters, 2020, p. 45-46.

apresentam para a sociedade e a interferência na vida pessoal de cada indivíduo. De outro modo, a noção jurídica será posta como um caminho para a busca da estabilização diante da complexa ciência que é o estudo dos desastres e a exigência de regulação. Esta parte possui peculiar intersecção com aportes sociológicos, principalmente com a preocupação de se atentar as vulnerabilidades sociais que intensificam efeitos dramáticos no cenário de ocorrência de evento extremo. A compreensão da temática será interdisciplinar considerando os vários ramos científicos que é possível ter alcance.

A teoria dos desastres possui uma abrangência teórica ampla, compreendida como uma adversidade negativa, com causas naturais ou de provocação humana, que atingem o meio ambiente e geram desequilíbrios ecológicos. Como efeito, tem-se um prejuízo social, econômico e ambiental, com danos de caráter individual e coletivo.³³⁰ SMITH-OLIVER et al propõem uma noção de que os desastres são resultados das escolhas sociais, que provocam uma cumulação de efeito temporal, com graus de exposição e vulnerabilidades até que a eclosão do evento ocorra. O autor critica a noção naturalista, propondo que “os desastres são antropogênicos”, nos quais o ser humano atua alterando ou intensificando um ciclo natural do fenômeno.³³¹

Valencio define desastres “como acontecimentos sociais trágicos e estressantes relacionados com eventos físicos de diferentes naturezas, que mobilizam a experiência humana”, este conceito introduz um olhar para dentro do sistema social.³³² Tanto que Quarentelli acrescenta a compreensão de se tratar de um efeito de mudança social, a fim de abarcar as características de determinadas

³³⁰ BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil. **Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina dos desastres**. 2ª ed. rev. amp. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/GLOSSARIODicionario-Defesa-Civil.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

³³¹ SMITH-OLIVER; BURTON, Ian; ALCÁNTARA-AYALA, Irasema; LAVELL, Allan. A construção social do risco de desastres: buscando as causas de fundo. In: MARCHEZINI, Victor. WISNER, Ben; LONDE, Luciana R.; SAITO, Sílvia. (org.). **Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**. São Carlos: RiMa Editora, 2017, p. 101. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324135848_A_construcao_social_do_risco_de_desastres_buscando_as_causas_de_fundo. Acesso em: 05 jun. 2023.

³³² VALENCIO, Norma. Entre sirenes, rotas de fuga e exercícios de simulação: vida cotidiana sob os riscos de desastres. **Saúde Debate**, Belo Horizonte, v. 44, n. 02, p. 20-32, 2020, p. 24. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/sdeb/2020.v44nspe2/20-32/pt>. Acesso em: 05 jun. 2023.

localidades para mitigar as consequências negativas e desenvolver a prevenção.³³³ Isto contribui para a arquitetura de uma agenda política, por meio de convergência dos setores sociais para uma gestão de risco.³³⁴

Tem-se, assim, que os “desastres têm implicações sobre a ordem social, bem como a ordem social pode colaborar para a produção do desastre”. Ou seja, o modo como a sociedade se organiza também acelera a adversidade. Acrescenta que “os desastres são caracterizados pela ruptura da dinâmica social de dada localidade”, vez que promove uma cena de desestruturação individual e coletiva.³³⁵ Estes fenômenos, com causas naturais ou antropogênicas, sobrecarregam os sistemas sociais, econômico e jurídicos, excedendo a capacidade de absorção ou proteção humana.³³⁶

Assim, a caracterização dos desastres como um evento extremo com consequências que afetam o núcleo social vem sendo construída a partir de uma perspectiva não apenas como algo que atinge o meio ambiente, mas principalmente sob a ótica dos riscos que a própria sociedade produz. Bem como, os efeitos econômicos, climáticos e jurídicos que se correlacionam, formador de um arcabouço científico, que ao longo das décadas evoluiu para um sistema atento para a gerência dos riscos e das vulnerabilidades, respostas e prevenção, com especial contribuição do direito internacional. A introdução para o direito da tarefa regulamentadora destes eventos demonstra que os desastres são um fato social, o que amplia as bases para debate sobre políticas públicas uma vez que se emancipa da visão restrita de mero evento da natureza.

Para melhor diferenciação acerca dos desastres de causas naturais e de interferência humana, define-se o caráter antropogênico do evento às ações ou

³³³ QUARANTELLI, Enrico Louis. Uma agenda de pesquisa do século 21 em ciências sociais para os desastres: questões teóricas, metodológicas e empíricas, e suas implementações no campo profissional. **O Social em Questão**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 25-56, 2015, p. 16. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5522/552256667002.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2023.

³³⁴ CARVALHO, Délton Winter; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. A intensificação dos desastres naturais, as mudanças climáticas e o papel do Direito Ambiental. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, v. 49, n. 193, p. 83-97, 2012, p. 91. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/49/193/ril_v49_n193_p83.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

³³⁵ VALENCIO, Norma. Desastres, Ordem Social e Planejamento em Defesa Civil: o contexto brasileiro. **Saúde Soc**, São Paulo, v. 19, n. 04, p. 748-762, 2010, p. 751. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/Q8ycP39s9rGtcJ98LtxFDdx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jun. 2023.

³³⁶ CARTAXO, Sintilla Abreu; SHIOTA, Ricardo Ramos. Três concepções acerca dos desastres. **Revista Eletrônica de Ciências Sociais**, Juiz de Fora, n. 32, p. 296-315, 2021, p. 300. Disponível em: <https://periodicos.ufff.br/index.php/csonline/article/view/30427>. Acesso em: 05 jun. 2023.

omissões humanas que interferem internamente no ciclo ecológico. Neste caso, cita-se como exemplo, o vazamento de produtos químicos e o rompimento de barragens. Os desastres naturais ocorreriam independentemente de qualquer ação do homem, pois a sua causa é um fator externo de desequilíbrio do ambiente, como os terremotos, as nevascas e as chuvas. Para completar, acrescenta-se os desastres mistos, que são resultados das interações dos processos humanos e naturais. Trata-se de fatores que “tendem a alterar profundamente os ecossistemas naturais e humanos, afetando, às vezes, grandes extensões do meio ambiente”, caracterizando o evento adverso.³³⁷

Considerando que o trabalho delinea a perspectiva sociológica e jurídica, Perry entende a temática como eventos que modificam uma rotina social. Neste sentido, o autor associa as condições de vulnerabilidade evidenciadas pela extremidade do fenômeno, direcionando o olhar para as diversas desigualdades que atingem uma população (social, econômica, ambiental), e não somente o fator natural como direcionador do fenômeno.³³⁸ Com este contexto, a comunidade é afetada de modo que é impedida de viver “as atividades normais e essenciais a sociedade”, considerando que o padrão rotineiro é quebrado.³³⁹ Estas visões traduzem um modo de enxergar o funcionamento social do desastre na base comunitário através de uma abordagem social.

Partindo destas perspectivas, são acentuadas as vulnerabilidades existentes, ainda que sejam fenômenos que não escolham classes sociais. Porém acabam por gerar consequências mais nocivas em cenários de desigualdades socioambientais. Neste sentido, críticas são feitas aos modelos econômicos adotados por países cujos efeitos são distribuídos de modo desproporcional entre a população, limitando o acesso de direitos e serviços em localidade mais pobres quando da ocorrência de

³³⁷ BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Defesa Civil. **Manual de Planejamento em Defesa Civil**. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 2015, p. 08 Disponível em: <https://www.defesacivil.rs.gov.br/upload/arquivos/201511/04145531-11-manual-de-planejamento-em-defesa-civil-volume-1.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

³³⁸ PERRY, Ronald W. **Defining: an evolving concept**. In: RODRÍGUEZ, H.; DONNER, W.; TRAINOR, J. (Org.). *Handbook of Disaster Research*. Springer: Cham, p. 19. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-63254-4_1#citeas. Acesso em: 20 jun. 2023.

³³⁹ WILCHES-CHAUX, Gustavo. **La vulnerabilidad global**. In: MASKREUY, Andrew (org.). *Los desastres no son naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1993. p. 03. Disponível em: <https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/La+vulnerabilidad+social%20WILCHES+CHAUX.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

eventos.³⁴⁰ Esta compreensão amplia as lentes de que as políticas públicas não se associam somente a gerência de riscos, as vulnerabilidades devem ser desenhadas para um efetivo plano de gestão, com a localização de grupos vulneráveis.

Compreende-se, então, que:

A vulnerabilidade aos desastres está estreitamente relacionada a aspectos socioeconômicos, culturais e ambientais, advertindo que os desastres não são naturais, embora estejam atrelados a processos naturais específicos. Também decorre de processos de planejamento e preparação inadequados, responsabilidade formalmente instituída ao poder público nas três esferas de governo. As populações, por sua vez, não são afetadas por esses eventos da mesma maneira. Os grupos mais vulneráveis, como crianças, jovens, mulheres, pessoas com deficiência, idosos, especialmente os mais desfavoráveis economicamente, apresentam maior dificuldade para enfrentar os desastres, nas diferentes dimensões da vida em que são impactados.³⁴¹

Um recente relatório da ONU, sobre riscos e desastres, publicado em 2022, contribui para a compreensão da temática. O documento aponta desastres como “uma combinação de riscos com vulnerabilidade”, em que gera uma perturbação na ordem social com impacto humano, material e ambiental. Em eventos extremos acentua-se os perigos, que podem ter origem na natureza ou na intervenção humana. Compõem-se os riscos de causa ambiental, tecnológica, biológica, geológica, entre outros. Enquanto vulnerabilidade, segundo o estudo, é desenhado a partir de condições pré-existentes no ambiente, território, contexto social e econômico. A exposição corresponde a situação em que o indivíduo se encontra, envolve uma leitura acerca das infraestruturas, habitação e tudo que estiver localizado em uma área propensa a risco. A combinação dos perigos com vulnerabilidades e exposição à locais de riscos aumenta a probabilidade de um desastre por estes fatores. Pois é ultrapassada a capacidade de enfrentamento a eventos extremos que os sistemas sociais e ambientais conseguem gerir.³⁴²

³⁴⁰ FURTADO, Janaína; SILVA, Marcela Souza. **Proteção aos direitos humanos das pessoas afetadas por desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014, p. 12. Disponível em: <https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/01/Protecao-aos-Direitos-Humanos.pdf>. Acesso em 07 jun. 2023.

³⁴¹ FURTADO, Janaína; SILVA, Marcela Souza. **Proteção aos direitos humanos das pessoas afetadas por desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014, p. 12. Disponível em: <https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/01/Protecao-aos-Direitos-Humanos.pdf>. Acesso em 07 jun. 2023.

³⁴² GLOBAL ASSESSMENT REPORT ON DISASTER RISK REDUCTION (GAR). **Our World at Risk: transforming Governance for a Resilient Future**. 2022, p. 03. Disponível em: <https://www.undrr.org/media/79595/download?startDownload=true>. Acesso em: 08 jun. 2023.

O mesmo estudo também adere ao entendimento de que os desastres não são apenas fenômenos naturais, trata-se de uma interação entre a relação humana com o sistema ecológico que provoca um desequilíbrio de maneira a esgotar a capacidade do ambiente em regular as funções naturais. Nesta associação, aponta-se que o modelo socioeconômico de exploração exacerbada dos bens ambientais, bem como os resultados de escolhas políticas, culturais e econômicas são causas principais para a aceleração de eventos extremos.³⁴³ Isto porque, as consequências da atual economia, a qual ainda se encontra em fases iniciais para uma sistemática sustentável, promoveu uma desregulação climática que atinge interfaces sociais e ambientais. Portanto, os desastres são eventos catalisados por fatores antropogênicos e eclodem em lugares onde os riscos já se demonstravam.

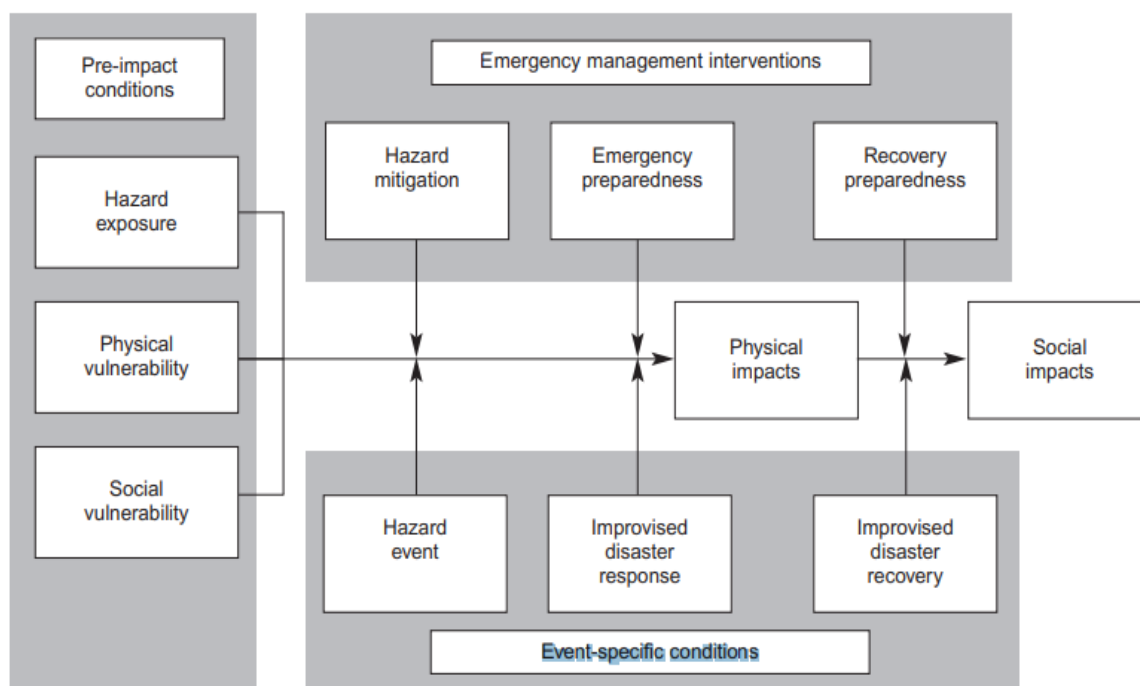
Estes efeitos, explica Lindell, concentram-se em três períodos temporais: pré-impacto, transimpacto e pós-impacto. No primeiro é possível identificar as condições ambientais e sociais, os riscos e as vulnerabilidades pré-existentes. O transimpacto se refere às consequências que atravessam o fato, como, por exemplo, um vazamento de produtos perigosos que ocorreu em razão de um desastre. E o pós-impacto é a resposta institucional que a comunidade atingida recebe para lidar com os efeitos traumáticos e negativos da situação adversa. O autor ressalta que o entendimento majoritário é compreender os desastres por meio de estratégias de mitigação, preparação e respostas. Àquelas que estão associadas ao momento do pré-impacto, e a última ao pós-impacto.³⁴⁴ Em geral, adota-se o caminho clássico de mitigar, preparar e compreender.

O quadro a seguir mostra a intersecção entre as condições de pré-impacto, a resposta em situação emergencial e as condições específicas do evento:

³⁴³ GLOBAL ASSESSMENT REPORT ON DISASTER RISK REDUCTION (GAR). **Our World at Risk: transforming Governance for a Resilient Future**. 2022, p. 03. Disponível em: <https://www.undrr.org/media/79595/download?startDownload=true>. Acesso em: 08 jun. 2023.

³⁴⁴ LINDELL, Michael K. Disaster studies. **Current Sociology Review**. 61 (5-6), p. 797-825, 2013, p. 799. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0011392113484456>. Acesso em: 05 jul. 2023.

Figura 12 – Quadro de intersecção com os momentos dos desastres



Fonte: Lindell.³⁴⁵

Analisando-o se faz a leitura de que as condições de pré-impacto abarcam os perigos de exposição e as vulnerabilidades de carácter físico e social. Aqui, o estudo reconhece como fatores a interrelação dos processos da natureza e da sociedade como um elemento do perigo, e estas ações anteriores aos desastres podem ser incentivadoras de eventos extremos. O gerenciamento de emergência foi bem abordado pelo direito internacional ao reconhecer a necessidade dos estados em adotar uma política de gestão de riscos, em especial, para que mitigue os perigos, prepare, responda e recupere os cenários de desastres. Nas condições específicas, atenta-se para o perigo do evento, a resposta e recuperação improvisada, que é manifestada de acordo com cada localidade e o trabalho pré-desastre que foi desenvolvido. A soma das interações atinge o ambiente e o corpo social, aportando que o conceito de desastres está para além de um evento da natureza e sim qualificado por um sistema complexo de ações humanas e desequilíbrios ambientais.

³⁴⁵ LINDELL, Michael K. Disaster studies. *Current Sociology Review*. 61 (5-6), p. 797-825, 2013, p. 799. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0011392113484456>. Acesso em: 05 jul. 2023.

Com relação a face jurídica da ciência dos desastres, tem-se um quadro de instabilidade social que dificulta a identificação da função do Direito em face de eventos extremos. Como coloca Damacena, trata-se de “estímulos que causam um processo de auto-irritabilidade no Direito, na Política, na Economia e em outros sistemas sociais”.³⁴⁶ Tem-se no campo jurídico uma expectativa de estabilidade das relações através de instrumentos reguladores de ações preventivas e de respostas, constatando-se que a estrutura normativa deve ser bem arquitetada no viés de antecipação do risco do desastre.³⁴⁷ Destaca-se o tratamento para um ramo multidisciplinar com diálogo entre outras esferas jurídicas, como o direito ambiental, constitucional, administrativo etc.³⁴⁸ Contudo, é uma ciência própria, que “apesar da fragmentação das doutrinas e institutos jurídicos que recaem, muitas vezes, sobre a regulação dos desastres, este ramo apresenta evidente autonomia”, como se percebe pela lei 12.340/10, que trata sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil (SNDC), e a lei 12.608/12, sobre a PNPDEC.³⁴⁹

Ainda, frisa-se que “outro aspecto da autonomia do Direito dos Desastres consiste no fato de que as regras legais interagem em uma forma única, sempre em integração entre as fases dos desastres”. Assim, o elo para a ciência dos desastres e a jurídica é a presença do Direito em todas as fases da gestão circular.³⁵⁰ A concepção jurídica “engloba um amplo corpo de pesquisa e procura informar as tomadas de decisões relacionadas a prováveis ocorrências de desastres”, caracterizando-se pela ordenação de três elementos: unificação com o conceito de gestão de risco, multidisciplinariedade e lei reguladora.³⁵¹

Sobre outro olhar, trazendo para o estudo uma rápida abordagem técnica, acerca da classificação dos desastres naturais, a literatura especializada contribui com os seguintes aportes teóricos. Para os desastre de causa eólica são compreendidos os vendavais, tempestades, ciclones extratropicais, furacões, tufões,

³⁴⁶ DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **A formação sistêmica de um direito dos desastres**. 2012. 152f. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2012, p. 127. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/3937>. Acesso em: 25 jun. 2023.

³⁴⁷ CARVALHO, Deltón Winter de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direitos dos Desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013, p. 18.

³⁴⁸ Idem, p. 113.

³⁴⁹ Idem, p. 20.

³⁵⁰ Idem, p. 22.

³⁵¹ Idem, p. 32-33.

tornados, trombas d'águas etc.³⁵² Associados a temperaturas extrema seriam as nevadas, ondas de frio intenso, tempestade de neve, granizo, geadas, ondas de calor, ventos quentes e secos.³⁵³ Relacionados a redução hídrica tem-se a ocorrência de estiagem, secas, incêndios florestais e baixa umidade do ar.³⁵⁴ Acerca da geologia interna terrestre estão os terremotos, abalos sísmicos, maremotos e tsunamis, enquanto sobre a geomorfologia encontra-se os deslizamentos, soterramentos, processos erosivos, entre outros.³⁵⁵ Além destes, cita-se os vulcões e os desequilíbrios biocenoses³⁵⁶, tais como praga vegetais e animais.³⁵⁷

Conforme a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), uniformizada pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SNPD), os desastres são divididos em grupos e subgrupos, além de contar com a noção de desastres naturais e tecnológicos. No primeiro, há a presença de desastres geológico, com subgrupo como os terremotos e emanção vulcânica; o hidrológico, com subgrupo como inundações e alagamentos; o meteorológico, com o subgrupo das tempestades e temperaturas extremas; o climatológico, com o subgrupo das secas; e o biológico, com o subgrupo epidemias e infestações. Acerca dos desastres tecnológicos, tem-se o grupo daqueles associados a substâncias radioativas, produtos perigosos, incêndios urbanos, obras civis, transporte de passageiros e cargas não perigosas, com a correlação em seus subgrupos.³⁵⁸ Esta classificação ampara um alinhamento com planos de gestão e prevenção elaborados pelos entes federativos estaduais, adequando-se ao ambiente e território.

Marchezini, ao tratar dos estudos elaborados por Gilbert, esclarece o conceito de desastres em três paradigmas. O primeiro, compreende-se os desastres como um agente externo ameaçador, com a replicação de um modelo de guerra causador

³⁵² BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional da Defesa Civil. **Manual de Desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003, p. 16. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Desastres_Naturais_Voll.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

³⁵³ Idem, p. 26.

³⁵⁴ Idem, p. 39.

³⁵⁵ Idem, p. 77.

³⁵⁶ “Os desastres naturais relacionados com desequilíbrios há biocenose são aqueles provocados pela ruptura do equilíbrio dinâmico existente” (...)

³⁵⁷ Idem p. 143.

³⁵⁸ BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE)**. Brasília: ministério da integração e do desenvolvimento regional, 2003. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protacao-e-defesa-civil-sedec/DOCU_cobrade2.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

de dano. Sendo assim, as populações atingidas “tendem a responder a esta “agressão”” tal qual aconteceria em ataques. O segundo paradigma é focado na vulnerabilidade como expressão social, entende-se a sociedade como geradora dos próprios riscos que “procedem da incisiva intervenção humana sobre o meio”. Neste ponto, houve inspiração dos estudos de Ulrich Beck sobre a teoria da sociedade de riscos, desassociando a ideia de desastres como mero efeito da natureza e descrevendo a ideia de vulnerabilidades pré-existentes. O último paradigma diz respeito às incertezas produzidas pelas instituições, vez que a ocorrência de desastres coloca em pauta a eficiência de organizações políticas em responder ao evento. Isto é a oportunidade para se medir o funcionamento das instituições estatais e não-estatais.³⁵⁹

Os desastres, então, prenunciam probabilidades de riscos e vulnerabilidades sociais. Para Furtado, são eventos que ocorrem a partir da integração de diversos fatores que atingem os grupos sociais.³⁶⁰ Zhouri et al colocam como “acontecimentos coletivos trágicos nos quais há perdas e danos súbitos e involuntários que desorganizam, de forma multidimensional e severa, as rotinas de vida (por vezes, o modo de vida) de uma dada coletividade”, como consequência, gera-se uma crise social crônica.³⁶¹ É possível perceber no posicionamento dos autores uma visão que introduz para a ciência dos desastres a perspectiva social do estudo, como um evento que abala o núcleo das localidades afetadas e seus efeitos.

Em estudos mais aprofundados, existem autores que abordam a diferença entre as teorias dos hazards e a teoria dos desastres. Nos hazards haveria um foco com a questão geográfica, em que os fatores físicos, espaciais e temporais são mais relevantes para a eclosão de um evento extremo. A teoria dos desastres teria uma

³⁵⁹ MARCHEZINI, Victor. **Dos desastres da natureza à natureza dos desastres**. In: VALENCIO, Norma; SIENA, Mariana; MARCHEZINI, Victor; GONÇALVES, Juliano Costa (orgs.). *Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil*. São Carlos: RiMA, 2009, p. 63. Disponível em: <https://defesacivil.es.gov.br/Media/DefesaCivil/Publicacoes/Outros/Livro-Sociologia-DosDesastres.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

³⁶⁰ FURTADO, Janaina Rocha. **Gestão de riscos de desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012, p. 09. Disponível em: https://www.ceped.ufsc.br/wpcontent/uploads/2014/10/gestao_de_riscos_de_desastres_0.pdf, p. 09. Acesso em: 20 jun. 2023.

³⁶¹ ZHOURI, Andréa; OLIVEIRA, Raquel; ZUCARELLI, Marcos; VASCONCELOS, Max. **O desastre no Rio Doce: entre as políticas de reparação e a gestão das afetações**. ZHOURI, Andréa. *Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção de conhecimento no Brasil*. Marabá: Guana, 2018, p. 41. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/ebook_mineracaoviolencairesistencia1.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

abordagem sociológica, a qual inclusive tem tido atenção neste estudo, onde a sociedade é compreendida como uma organização complexa que interfere no equilíbrio e desequilíbrio do meio ambiente.³⁶² Estes dois entendimentos acabam por direcionar ainda mais para uma noção em que os desastres não são apenas fenômenos naturais, acrescentando-se o olhar para o modo como estamos inseridos no corpo social e os riscos socioambientais que são catalisados.

Trata-se, então, do resultado não positivo de interação que os indivíduos possuem com o ambiente. Os desastres podem evidenciar a incapacidade de ação dos entes estatais diante dos impactos gerados, assim como quanto o gerenciamento de riscos. Acaba por denunciar, em muitos casos, falhas na política de gestão, trazendo para o direito o papel regulador da relação que se estabelece com o meio ambiente.³⁶³ Ainda, não encontram limitação fronteiriça, podendo se manifestar em qualquer localidade, porém atinge desproporcionalmente países com população pobres e com despreparo institucional.³⁶⁴ Insere-se o olhar para a temática de que estes eventos extremos ampliam a lente de crises sociais pré-existentes.

As autoras Centemeri e Tomassi trazem uma perspectiva interdisciplinar para os desastres, que envolvem a compreensão de fatores ecológicos, sociais, culturais, políticos, entre outros. Esta visão permite compreendê-los não apenas como fenômenos colaterais naturais, mas que podem ser intensificados por meio de outras condições antropogênicas.³⁶⁵ Oliver-Smith et al insere uma aproximação sistêmica para o tema, em que os desastres são iniciados antes propriamente da ocorrência em razão do desdobramento temporal. Para os autores, as causas destes

³⁶² VALÊNCIO, Norma Felicidade Lopes da Silva. Desastres: tecnicismo e sofrimento social. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Manguinhos, v. 19, n. 09, p. 3631-3644, set. 2014, p. 3632. Disponível em: <https://www.scielo.br/ij/csc/a/mgDC4L9wdshN9rJ3GLV3PVv/?format=pdf&lang=pt>. 24 jul. 2023.

³⁶³ JÚNIOR, Arílson Thomaz; MATTEDI, Marcos Antônio. A relação entre o direito “dos” desastres e o direito “nos” desastres. **Revista de Direito da Cidade**, Maracanã, v. 11, n. 03, p. 766-787, 2019, p. 768. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/36386/32530>. Acesso em: 25 jul. 2023.

³⁶⁴ OLIVER-SMITH; ALCÁNTARA-AYALA, Irasema; BURTON, Ian; LAVELL, Allan. A construção social do risco de desastres: buscando as causas de fundo. In: MARCHEZINI, Victor; WISNER, Ben; LONDE, Luciana R.; SAITO, Sílvia M. (Orgs.). **Redução de Vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**. São Carlos: RiMa Editora, 2017, p. 98. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324135848_A_construcao_social_do_risco_de_desastres_buscando_as_causas_de_fundo. Acesso em: 28 jun. 2023.

³⁶⁵ CENTEMERI, Laura; TOMASSI, Isabella. Disasters and Catastrophes. In: PELLIZZONI, L.; LEONARDI, E.; ASARA, V. (orgs). **Handbook of Critical Environmental Politics**, Edward Elgar Publishing: UK, p. 05. Disponível em: <https://hal.science/hal-03833927/document>. Acesso em: 25 jul. 2023.

fenômenos “estão profundamente arraigadas na história da sociedade, em sua estrutura e organização, incluindo as relações entre humanos e meio ambiente”.³⁶⁶ Estas duas visões, interdisciplinar e sistêmicas, admitem uma contextualização que insere nos processos ecológicos as intervenções humanas, acentuando-se os riscos presentes.

Os autores Weaver e Kysar correlacionam os efeitos das mudanças climáticas com a ocorrência de desastres de forma cada vez mais rotineira. O ponto teórico é a articulação das funções legais e governamentais quando um fenômeno extremo emerge. É feita a comparação do evento extremo como um “segundo estado de natureza”, isto é explicado uma vez que a adversidade pode levar a suspensão, mesmo que temporariamente, do funcionamento das instituições estatais.³⁶⁷ Neste cenário, possui sentido a ideia, pois os indivíduos compartilham de uma noção de extra legalidade que acentuam as vulnerabilidades ali colocadas antes do evento, gerando insegurança para crianças, mulheres, idosos etc. Se o estado não possui uma articulação desenhada para gestão enquanto ocorre o fenômeno e após o desastre, as chances de manifestação de um contexto sem força legal é prejudicial para grupos minoritários.

As vulnerabilidades socioambientais têm tido uma ênfase presente nesta parte do estudo, principalmente pela acentuação que possui no cenário de desastres. Torna-se ainda mais relevante quando se passa a correlacionar os eventos extremos com os efeitos das mudanças do clima, os quais demonstram com mais detalhes as falhas dos sistemas sociais. Entre os aspectos a serem destacados estão “a capacidade de um grupo ou de um indivíduo de antecipar, enfrentar, resistir e se recuperar do efeito adverso do evento”. Isto desenha os contextos sensíveis que a população vulnerável, com precário acesso a serviços e sem conhecimento dos direitos, tende a arcar com mais uma injustiça, neste caso de caráter ambiental. Uma comunidade torna-se menos vulnerável quando a sua capacidade de

³⁶⁶ OLIVER-SMITH; ALCÁNTARA-AYALA, Irasema; BURTON, Ian; LAVELL, Allan. A construção social do risco de desastres: buscando as causas de fundo. In: MARCHEZINI, Victor; WISNER, Ben; LONDE, Luciana R.; SAITO, Sílvia M. (Orgs.). **Redução de Vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**. São Carlos: RiMa Editora, 2017, p. 102. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324135848_A_construcao_social_do_risco_de_desastres_buscando_as_causas_de_fundo. Acesso em: 28 jun. 2023.

³⁶⁷ WEAVER, R. Henry; KYSAR, Douglas A. **Courting Disaster: Climate Change and the Adjudication of Catastrophe**. Notre Dame Law Review, Indiana, v. 93, n. 01, p. 295-356, 2017, p. 299. Disponível em: <https://scholarship.law.nd.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4756&context=ndlr>. Acesso em: 08 jul. 2023.

adaptação consegue suprir as consequências traumáticas provocadas pelo fenômeno.³⁶⁸

A capacidade de uma sociedade é definida a partir da combinação dos recursos sociais, econômicos, culturais, naturais, entre outros, interligados com as instituições responsáveis pela governança pré e pós desastres. Todos esses elementos amparam um olhar para a capacidade da localidade. A adaptação possui uma integração com os impactos da mudança climática e dos desastres climáticos, a autora Lyster acrescenta a resiliência como um caminho para que os indivíduos lidem com o trauma provocado por um evento extremo. A capacidade adaptativa, então, evidencia o quanto uma “comunidade pode sobreviver e até mesmo prosperar com perigos naturais significativos”, que tenderão a estar presentes em decorrência do desequilíbrio do sistema climático.³⁶⁹

Com tudo isto apresentado, percebe-se que os desastres possuem um sentido triangular com os seguintes fatores de diferenciação: especificação das causas; podem ser naturais, antropogênicas ou mistas; identificação das consequências, como o impacto humano, patrimonial e ambiental; estabilidade sistêmica, refere-se ao estado de calamidade e emergência que um desastre pode desencadear.³⁷⁰

É possível notar que todos os conceitos foram abordados anteriormente, com exceção do último que não exige profundidade para a presente dissertação. Ainda, cita-se o arranjo entre exposição, vulnerabilidade e incapacidade em lidar com o evento, o qual pode ser colocado nas causas e na estabilidade sistêmica. É preciso ter atenção para compreender que estes eventos causam mais de um efeito simultâneo, ao passo que provoca mortes também degrada o meio ambiente, bem como os mais característicos dos desastres contemporâneos tem sido relacionado

³⁶⁸ LYSTER, Rosemary. **Climate Justice and Disaster Law**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 135.

³⁶⁹ LYSTER, Rosemary. **Climate Justice and Disaster Law**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 137.

³⁷⁰ CARVALHO, Délton Winter de. Análise das narrativas de uma catástrofe a partir do Direito dos Desastres: O Desastre de Brumadinho. 24º Congresso Brasileiro de Direito Ambiental, 25 a 29 de maio de 2019, São Paulo. In: BENJAMIN, Antonio Herman; NUSDEO, Ana Maria (org.)

Conferencistas e Teses da Graduação - Anais. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2019, p. 77. Disponível em:

https://laprocon.ufes.br/sites/laprocon.ufes.br/files/field/anexo/carvalho_delton_winter_de_analise_da_s_narrativas_de_uma_catastrofe_a_partir_do_direito_dos_desastres_0.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

as causas mistas, e as antropogênicas, considerando que as ações humanas são provocativas de desequilíbrios ambientais.

Os desastres, portanto, não são os principais causadores de desigualdades sociais, porém denunciam condições de vulnerabilidade já alocadas. Da mesma forma, articula estudos acerca dos riscos ambientais, sociais e econômicos de correlação com causa e consequência que o evento pode trazer. Com estas premissas, poder-se-ia apontar como um evento de injustiça ambiental, em especial, quando o ocorrido agride de sobremaneira a dignidade de uma comunidade que esteja sensibilizada por recortes econômicos, como em países pobres e sem infraestrutura. Contudo, atentou-se as consequências para vidas humanas, materiais e ambientais, contribuindo para a compreensão de um evento extremos de razões não apenas naturais também de intervenção humana, cada vez mais correlacionado a mudança climática. Neste sentido, os prejuízos econômicos e ambientais são fatores que o ser humano pode influenciar, sendo assim, o foco da última parte do estudo.

5.3 Infraestrutura verde: a contribuição do pagamento por serviços ambientais para a gestão dos desastres

Diante da complexidade que os desastres possuem e dos efeitos que podem causar nos sistemas sociais, o presente estudo propõe a conexão do pagamento por serviços ambientais como ferramenta para mitigação e prevenção de eventos extremos, e, principalmente, para promoção de resiliência em caso de localidades e comunidades atingidas. Como visto, trata-se de fenômenos que causam prejuízos de ordem humana e econômica, além da ecológica. O aspecto financeiro e ambiental será o norte deste capítulo, com foco na remuneração dos serviços ambientais para recuperação de perdas materiais e ambientais. Posto neste cenário, estes serviços contribuem para a prevenção dos desastres, em que são trabalhados como medidas estruturais e na fase pós-evento como meio de resiliência e reconstrução. Neste ponto, o pagamento por serviços ambientais pode ser uma oportunidade para recuperação do ambiente degradado e promoção econômica para vítimas atingidas.

A interrelação dos serviços ambientais com a ciência dos desastres é traduzida pelo conceito de “infraestrutura verde”. Carvalho explica que a gestão do risco de desastres pode ser feita via investimento em medidas estruturais e não-estruturais. As medidas estruturais podem ser divididas em infraestrutura verde e infraestrutura cinza, enquanto as medidas não-estruturais referem-se a estudos de impacto ambiental, avaliações, autorizações e demais institutos que gerem dados e informações.³⁷¹ As medidas não-estruturais não serão objeto deste estudo, que terá uma abordagem pelas medidas estruturais de infraestrutura verde.

A medida estrutural de infraestrutura cinza, neste sentido, relaciona-se com as obras realizadas por meio da engenharia civil, ou seja, pela intervenção e cognição humana.³⁷² Trata-se de “construções do ser humano que facilitam e auxiliam a vida das pessoas”, e aplicado a eventos extremos teríamos obras como pontes, diques, barragens entre outras.³⁷³ Com relação a infraestrutura verde há o uso dos serviços ecossistêmicos como estratégia de gerenciamento do risco, nas fases de prevenção, mitigação e resiliência.³⁷⁴ É uma noção moderna acerca do uso dos recursos naturais que permite a conservação dos ecossistemas e o aproveitamento de suas funções para a ciência dos desastres.

Carvalho e Silva colocam que:

O termo infraestrutura verde se refere a uma rede interconectada de áreas verdes que conservam ecossistemas e suas funções que auxiliam populações humanas. A noção de infraestrutura verde não se dá somente sobre uma unidade isolada, mas sim sobre áreas que estão conectadas com aquela, uma infraestrutura, porém, de *recursos naturais*. A ideia de infraestrutura reflete a complexidade dos ecossistemas e de seus serviços, conforme já relatado. Áreas conectadas conseguem ser muito mais úteis e completas do que áreas protegidas de forma isolada, pois conseguem preservar plantas nativas, animais e processos ecológicos de uma forma

³⁷¹ CARVALHO, Délton Winter de. **Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres**. Revista Informação Legislativa. ano 52, n. 206, p. 53-65, 2015, p. 57. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/512449>. Acesso em: 27 jun. 2023.

³⁷² Idem

³⁷³ SILVA, Rodrigo Kempf da; CARVALHO, Délton Winter de. Aportes iniciais para uma proteção jurídica dos Serviços Ecossistêmicos. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 32, p. 87-115, Maio/Ago. 2018, p. 106. Disponível em: <http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1139>. Acesso em: 17 jun. 2023.

³⁷⁴ CARVALHO, Délton Winter de. **Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres**. Revista Informação Legislativa. ano 52, n. 206, p. 53-65, 2015, p. 57. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/512449>. Acesso em: 27 jun. 2023.:

sustentável, em conjunto com o desenvolvimento da sociedade, e não fragmentada.³⁷⁵

Com isto, a medida estrutural verde pode ser articulada conjuntamente com infraestrutura cinza, de forma subsidiária e sempre buscando privilegiar a manutenção dos serviços ambientais.³⁷⁶ O uso deste mecanismo, no entanto, exige estudo e planejamento, vez que o emprego dos recursos naturais sem observar os limites sustentáveis pode prejudicar o fornecimento do serviço ambiental e refletir negativamente para o bem-estar social. Cita-se como consequência da má utilização de medidas estruturais a dificuldade de controle de inundações e o aumento do custo de investimento para recuperação da infraestrutura perdida em evento extremo, seja de estrutura natural ou construída.³⁷⁷ De modo que o planejamento com relação a definição do uso dos recursos naturais, de forma isolada ou combinada, é fundamental para o sucesso desta medida a fim de conter os efeitos de eventos extremos.

Esta abordagem dos serviços ambientais é moderna para o direito, isto porque desloca a compreensão do meio ambiente como um espaço inerte e intocável para a noção de sistemas ecológicos integrados a arquitetura social. Proporciona a construção de um pensamento coletivo onde os espaços verdes são essenciais para a qualidade de vida e devem ser protegidos e restaurados. Assim como, a conectividade entre áreas verdes naturais e espaços verdes, e a manutenção e recuperação destes ambientes para o desenvolvimento humano. São exemplos de infraestrutura verde os parques ecológicos, as áreas de preservação permanente, as reservas legais, os corredores ecológicos, as unidades de conservação entre outras iniciativas que podem ser uma exigência legal ou uma iniciativa privada.³⁷⁸

³⁷⁵ CARVALHO, Délton Winter de; SILVA, Rodrigo Kempf da. Aportes iniciais para uma proteção jurídica dos Serviços Ecológicos. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 32, p. 87-115, Maio/Ago. 2018, p. 106. Disponível em:

<http://revista.domholder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1139>. Acesso em: 17 jun. 2023.

³⁷⁶ CARVALHO, Délton Winter de. **Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres**. Revista Informação Legislativa, Brasília, ano 52, n. 206, p. 53-65, 2015, p. 58. Disponível em:

³⁷⁷ CARVALHO, Délton Winter; SILVA, Rodrigo Kempf. Aportes Iniciais para uma proteção jurídica dos serviços ecossistêmicos. **Revista Veredas do Direito**, Belo horizonte v. 15, n. 32, p. 87-115, Maio/Ago. 2018, p.107. Disponível:

<http://revista.domholder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1139>. Acesso em: 27 jun. 2023.

³⁷⁸ CARVALHO, Délton Winter de; BARBOSA, Kelly de Souza. Financiamento transgeracional da infraestrutura verde florestal: o sistema de pagamento por serviços ambientais como instrumento de

Infraestrutura verde no aspecto conceitual pode ser entendida como “uma rede ecológica urbana que reestrutura a paisagem, mimetiza os processos naturais de modo a manter ou restaurar as funções do ecossistema urbano, oferecendo serviços ecossistêmicos no próprio local”. Desta maneira, oferece uma interação entre a população e a natureza que torna as cidades mais sustentáveis e resilientes.³⁷⁹ Possui uma multifuncionalidade vez que fornece benefícios diversos: paisagístico, ambiental, climático, cultural entre outros. É um termo que absorve os valores e as funcionalidades dos sistemas ecológicos, auxiliando na preservação da biodiversidade e dos recursos naturais.³⁸⁰

Guimarães amplia as noções do tema:

Pensar em infraestrutura verde envolve uma nova maneira de entender o valor dos benefícios que a natureza oferece à sociedade humana e a mobilizar investimentos para valorizá-los e sustentá-los. Ajuda, também, a evitar recorrer a infraestruturas cuja construção é onerosa, quando a própria natureza é capaz de, não raramente, oferecer soluções mais baratas e duráveis, muitas das quais criam oportunidades de emprego local. A infraestrutura verde fundamenta-se no princípio de que a valorização e a proteção da natureza e dos processos naturais, bem como dos muitos benefícios (ou serviços) ambientais fornecidos pela natureza à humanidade, se integram conscientemente no ordenamento e no desenvolvimento da região. Diferentemente do que ocorre em relação à infraestrutura “tradicional”, cinzenta, que geralmente têm apenas uma finalidade específica, a infraestrutura verde fornece uma multiplicidade de benefícios. Sua promoção não implica em restrições ao desenvolvimento, mas promove soluções naturais se estas forem a melhor opção. Por vezes, é possível constituir uma alternativa ou um complemento às soluções cinzentas habituais.³⁸¹

Possui redes multifuncionais com fragmentação permeável e vegetada com interconexões aos processos naturais que remodelam a paisagem. A infraestrutura

gestão de riscos na sociedade contemporânea. **Revista Brasileira Políticas Públicas**, Brasília, v. 09, n. 01 p.389-413, 2019, p. 403. Disponível em:

<https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/5375>. Acesso em: 20 jul. 2023.

³⁷⁹ GUIMARÃES, Renan Eschiletti Machado. Políticas Públicas de Infraestrutura Verde Urbana: uma necessidade brasileira e latino-americana. **Revista da Defensoria Pública do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 12, p. 251-275, 2015, p. 256. Disponível em:

<https://revista.defensoria.rs.def.br/defensoria/article/view/248>. Acesso em: 28 jun. 2023.

³⁸⁰ GUIMARÃES, Kuciana Fernandes; OLIVEIRA, Antonio Krishnamurti Berleño de Oliveira; VERÍSSIMO, Lays de Freitas; MERLO, Mylenna Linares; VERÓL, Aline Pires. O uso de infraestruturas verde e azul na revitalização urbana e na melhoria do manejo das águas pluviais: o caso da sub-bacia do Rio Comprido. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, n. 42, p. 75-96, 2018, p. 77. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/150703>. Acesso em: 20 jun. 2023.

³⁸¹ GUIMARÃES, Renan Eschiletti Machado. Políticas Públicas de Infraestrutura Verde Urbana: uma necessidade brasileira e latino-americana. **Revista da Defensoria Pública do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 12, p. 251-275, 2015, p. 257. Disponível em: <https://revista.defensoria.rs.def.br/defensoria/article/view/248>. Acesso em: 28 jun. 2023.

verde proporciona um benefício ambiental e cultural, os quais asseguram a qualidade de vida e auxiliam na manutenção das funcionalidades ecológicas essenciais para o meio ambiente e o clima.³⁸² Benedict e McMahon propõem sete princípios norteadores para que gestores públicos e cidadãos incorporem a abordagem por infraestrutura verde na tomada de decisão quanto a organização dos espaços e alocação de recursos, para o bom desenvolvimento socioeconômico da localidade. O primeiro princípio orientativo refere-se à integração dos modelos de conservação e desenvolvimento dos espaços verdes, que devem ser vistos como redes interligadas e não apenas zonas individuais. O segundo trata sobre o planejamento antes do desenvolvimento, isto porque conservar os serviços ambientais é menos custoso que recuperar um ambiente degradado ou substituir uma infraestrutura cinza por natural. Por isso, na fase de planejamento dos espaços verdes é interessante considerar a conservação das funções ecológicas ainda presentes.³⁸³

O princípio três coloca a “ligação” como a chave para o sucesso das iniciativas. Explicam os autores que a infraestrutura verde é uma rede que funciona como um “todo ecológico”, além de requerer a interrelação entre instituições governamentais e não-governamentais e o setor privado. Um parque ecológico, então, não deve estar isolado na organização urbana, é preciso considerar as zonas úmidas, as áreas ribeirinhas, por exemplo, com uma visão integrativa. O próximo princípio, na quarta posição, combina com o anterior ao considerar que o presente modelo estrutural deve ser investido em todo território nacional de forma ordenada e em diferentes escalas de tamanho. O quinto princípio defende a interdisciplinaridade das iniciativas que envolvem profissionais de diversas áreas das ciências como biologia, ecologia, paisagismo, economia, engenharia, advocacia entre outros tantos. O penúltimo princípio é fundamental para a alocação de investimentos, portanto realização de estudos comparativos entre os custos de uma estrutura natural em

³⁸² HERZOG, Cecilia Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista Eletrônica LabVerde**, São Paulo, n. 1, p. 92-115, 2010, p. 97. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>. Acesso em: 28 jul. 2023.

³⁸³ BENEDICT, Mark A.; McMAHON, Edward T. Green Infrastructure smart Conservation for the 21st Century. **Renewable Resources Journal**, Bethesda, v. 20, n. 03, p. 12-17, 2002, p. 16. Disponível em: <https://www.merseyforest.org.uk/files/documents/1365/2002+Green+Infrastructure+Smart+Conservation+for+the+21st+Century..pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

face das clássicas estruturas cinzas para que o orçamento público seja bem gerido. O princípio sete se refere aos parceiros e partes interessadas em se comprometer na implementação da infraestrutura verde como medida que traz mais benefícios para o meio ambiente e sociedade, inclusive com reflexos econômicos.³⁸⁴

Colocada a proposta orientativa, o incentivo por esta medida estrutural colabora para a valorização e valoração dos serviços ambientais. Quanto a valorização tem-se o acompanhamento destes serviços por meio do monitoramento, da manutenção e da recuperação. E valoração refere-se a escolha econômica de um serviço ambiental em detrimento de uma estrutura cinza, geralmente mais cara. Para melhor entendimento, coloca-se como exemplo as áreas alagadas, que no modelo de medidas estruturais se tem a construção de barragens, diques e estradas com altos custos de orçamentos públicos. Como contraponto, as medidas estruturais verdes oferecem como proposta o ambiente natural existente, tais como restingas, dunas e marismas que regulam os processos ecológicos. Em termos de gestão de risco, na fase pré-desastre, a escolha por investir em infraestrutura verde promove um bloqueio natural frente ao evento extremo, tem-se, aqui, o serviço ecossistêmico de regulação. No pós-desastres, em que se percebe os efeitos provocados pelo fenômeno, a medida estrutural “servirá para prover bens e serviços de fundamental importância para a recuperação econômica e física do local atingido”, onde os serviços de provisão são articulados.³⁸⁵

A medida estrutural verde integra os serviços ambientais nas paisagens dos espaços urbanos e rurais e protege áreas que tenham relevância ambiental. Pode ser escolhida com o fim de preservar a vegetação nativa com espaços verdes que tenham uso multifuncional, como parques e praças que auxiliam no microclima e no bem-estar local.³⁸⁶ Permitindo, assim, que serviços ecossistêmicos de regulação e cultural sejam aproveitados. O professor Carvalho observa em seus estudos a dificuldade de institucionalização desta infraestrutura, em razão do aparato tecnológico insuficiente que faça descrição e quantificação exata dos serviços e

³⁸⁴ Idem, p. 17.

³⁸⁵ CARVALHO, Délton Winter de. **Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres**. Revista Informação Legislativa. ano 52, n. 206, p. 53-65, 2015, p. 58. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/52/206/ril_v52_n206_p53.pdf

³⁸⁶ SCHUTZER, José Guilherme. Infraestrutura verde no contexto da infraestrutura ambiental urbana e da gestão do meio ambiente. **Revista LabVerde**. n. 08, p.13-30, 2014, p. 21. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/83532/86472>. Acesso em: 28 jun. 2023.

seus beneficiários. Um caminho que colabora com o contexto é o incentivo para valoração dos serviços ecossistêmicos. A atribuição econômica dos seus benefícios torna concreta a visualização dos custos e retornos em termos financeiros, o que ajuda o tomador de decisão quanto aos investimentos. Explica que devem existir instrumentos para que os serviços ambientais sejam “cientificamente inventariados, economicamente valorados e juridicamente assegurados”,³⁸⁷ o que traduz a interdisciplinaridade do tema entre a ecologia, a economia e o direito.

Os serviços ambientais, então, como estratégia para políticas de gestão de riscos contribuem para o desenvolvimento sustentável, pois incluem o elemento ambiental associado com as medidas estruturais da engenharia civil.³⁸⁸ Faz-se, assim, considerar os limites naturais no planejamento urbano e o impacto positivo que a promoção de áreas e espaços verdes possuem como mitigadores de grandes eventos. De outro modo, o pagamento por serviços ambientais é um instrumento promocional de caráter econômico e ambiental que pode ser edificado como uma opção tanto para incentivo de iniciativas estruturais preventivas e mitigativas de desastres, como tradicionalmente é aportado, quanto para estratégia de recuperação de ambientes e comunidades atingidas por eventos extremos.

Os serviços ecossistêmicos possuem sustentação jurídica constitucional com base no artigo 225, §1º, inciso I, onde é colocada a responsabilidade do Poder Público em preservar e restaurar os processos ecológicos e os ecossistemas. Trata-se de uma proteção que vem da noção de meio ambiente ecologicamente equilibrado, e no aspecto tridimensional atinge “o bem, a função e os serviços” presentes no meio ambiente.³⁸⁹ Também a lei 14.119/21 colabora para a proteção jurídica, como colocado na extensão deste trabalho, e proposta pelo artigo 4º da norma, em que a preservação e restauração dos ecossistemas é um dos principais objetivos. Em última análise, o pagamento por estes serviços sistematiza o aspecto econômico (valoração) e jurídico (proteção do bem ambiental).

³⁸⁷ CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres Ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2ª ed, São Paulo: Thomson Reuters, p. 87.

³⁸⁸ CARVALHO, Délton Winter de. Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres. *Revista Informação Legislativa*, Brasília, ano 52, n. 206, p. 53-65, 2015, p. 58. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/512449>. Acesso em: 27 jun. 2023.

³⁸⁹ CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres Ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2ª ed, São Paulo: Thomson Reuters, p. 86.

No campo preventivo e adaptativo, o direito dos desastres aproveita os serviços ambientais para uso de medidas estruturais, conforme dito, por meio da infraestrutura verde. Preventivo porque absorve os impactos negativos de grande magnitude que os eventos naturais de proporções intensas tendem a ocasionar, e mitigativo porque atenua os danos provocados em comunidades e localidades atingidas. Corredores verdes podem, por exemplo, conter os efeitos de fortes tempestades, a conservação de áreas verdes colabora para a absorção da água em circunstâncias de inundações e chuvas intensas etc. Dito isto, o presente estudo pretende aprofundar o pagamento por serviços ambientais como medida para o pós-desastre como ferramenta de recuperação econômica e ambiental.

Como colocado anteriormente, os desastres são fenômenos extremos que causam prejuízos no contexto social. Diante do cenário de pós-evento é necessário que se desenvolvam mecanismos de resiliência e recuperação dos impactos negativos que foram gerados. Ser resiliente, portanto, está associado a capacidade que a população atingida por um desastre tem para lidar com o fenômeno e reconstruir a rotina local que foi quebrada. Envolve o empoderamento das comunidades para se auto-organizarem e gerirem os recursos, desenvolver capacidade adaptativa e tomada de decisão em situação de comoção coletiva.³⁹⁰ Para isto, o planejamento, a organização e a cooperação são necessárias para contornar os impactos ambientais e econômicos.

Resiliência é o processo pelo qual uma comunidade ou um indivíduo desenvolvem meios para superação do evento traumático adverso e retorno à vida cotidiana.³⁹¹ Deve-se levar em consideração as complexas e múltiplas dimensões que o conceito possui com as perspectivas econômicas, sociais, organizacionais,

³⁹⁰ MORAIS, Greiciele Macedo; MARTINS, Henrique Cordeiro. A influência da Governança Pública na Capacidade de Resiliência em ambiente de cocriação e coprodução de valor público pós desastre ambiental: a proposta de um framework. **VII Encontro Brasileiro de Administração Pública**, 11, 12 e 13 de novembro de 2020, Brasília, p. 09. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Greiciele-Macedo>

Morais/publication/346924710_A_Influencia_da_Governanca_Publica_na_Capacidade_de_Resiliencia_a_em_ambiente_de_cocriacao_e_coproducao_de_valor_publico_pos_desastre_ambiental_a_proposta_de_um_framework/links/5fd22e2692851c00f864fa95/A-Influencia-da-Governanca-Publica-na-Capacidade-de-Resiliencia-em-ambiente-de-cocriacao-e-coproducao-de-valor-publico-pos-desastre-ambiental-a-proposta-de-um-framework.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

³⁹¹ WANIE, Clarkson Mvo; NDI, Roland Akoh. Governance issues constraining the deployment of flood resilience strategies in Maroua, Far North Region of Cameroon. **Disaster Prevention and Management: an International Journal**, 2018, p. 07. Disponível em: https://www.academia.edu/49161652/Governance_issues_constraining_the_deployment_of_flood_resilience_strategies_in_Maroua_Far_North_Region_of_Cameroon. Acesso em: 15 jul. 2023.

políticas etc.³⁹² Para uma arquitetura prática, as cidades devem incorporar em seus planos de gerenciamento métodos estratégicos com planos, regulamentos e cronogramas feitos de acordo com as características locais e inclusão da população que seja adequado para execução no momento posterior ao fenômeno extremo.³⁹³ Sendo assim, uma construção resiliente não pode ser pautada apenas em ordens verticais, centralizadas e de mero caráter institucional de gestores políticos. No mesmo sentido, não pode estar subordinada ao mercado ou ao individualismo, deve ser edificada de maneira horizontal. Chohan e Jacobs mencionam como pontos elementares de uma noção de resiliência, seguindo este parâmetro, a governança adaptativa a partir do compartilhamento, reconhecimento e legitimidade com visão integrativa.³⁹⁴

Oijstaeijen et al constaram a importância de investimentos em infraestrutura verde e os serviços ambientais oferecidos, em especial para grandes cidades, que promovem resiliência em face dos efeitos das mudanças climáticas e da intensificação que os desastres vêm manifestando. Os autores também perceberam que um dos fatores limitativos para o uso dos serviços ambientais como medidas estruturais é em razão da falta de quantificação dos valores econômicos dos benefícios que as infraestruturas naturais podem proporcionar a coletividade. O desenvolvimento destes estudos pode ser feito pela valoração dos serviços, oportunidade para esclarecimento acerca da melhor alocação de investimento pelo gestor público.³⁹⁵ Na fase pós desastre, em que se tem atenção para a recuperação

³⁹² MANYENA, S. Bernard. Rural local authorities and disaster resilience in Zimbabwe. **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, v. 15, n. 05, p. 810-820, 2006, p. 813.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/235287999_Rural_local_authorities_and_disaster_resilience_in_Zimbabwe. Acesso em: 15 jul. 2023.

³⁹³ WANIE, Clarkson Mvo; NDI, Roland Akoh. Governance issues constraining the deployment of flood resilience strategies in Maroua, Far North Region of Cameroon. **Disaster Prevention and Management: an International Journal**, 2018, p. 07. Disponível em:

https://www.academia.edu/49161652/Governance_issues_constraining_the_deployment_of_flood_resilience_strategies_in_Maroua_Far_North_Region_of_Cameroon. Acesso em: 15 jul. 2023.

³⁹⁴ CHOHAN, Usman W.; JACOBS, Kerry. Public value as rhetoric: A budgeting approach.

International Journal of Public Administration, Londres, v. 41, n. 15, p. 1217-1227, 2018, p. 1223.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/319920651_Public_Value_as_Rhetoric_A_Budgeting_Approach. Acesso em: 15 jul. 2023.

³⁹⁵ OIJSTAEIJEN, Wito Van; PASSEL, Steven Van; COOLS, Jan. Urban green infrastructure: a review on valuation toolkits from na urban planning perspective. **Journal of Environmental Management**, v. 267, ago. 2020. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479720305363?via%3Dihub>. Acesso em: 15 jul. 2023.

da comunidade, a infraestrutura verde pode ser incentivada como instrumento de provisão de recursos naturais essenciais a reconstrução do meio ambiente degradado. Sob uma perspectiva de pagamento por serviços ambientais é possível estimular uma economia local por meio da remuneração destes serviços.

Liu, Xiu e Ye reforçam a abordagem integrativa com a governança dos desastres para a resiliência urbana, isto quer dizer que “as cidades precisam melhorar sua consciência sobre a influência e dependência de fatores sociais nas condições ecológicas e aumentar sua atenção aos fatores ecológicos”. Nestes termos, o investimento em infraestrutura verde entrega vantagens tanto no âmbito adaptativo e mitigativo quanto como instrumento de resiliência. Para ser mais bem gerida, propõem os autores, a integralização com as áreas de planejamento, gestão e desenvolvimento.³⁹⁶ Para Pamuckcu-Albergs uma cidade resiliente refere-se “aquela que antecipa, planeja e age para se preparar e responder a crises inesperadas”. O uso da medida por meio da infraestrutura verde deve ser abordado como estratégia de enfrentamento para desafios futuros e incertos, como o caso dos desastres, aumentando os níveis de resiliência que determinado local deve apresentar.³⁹⁷

Posto isto, o contexto posterior ao evento extremo é uma circunstância delicada que põe em evidência fragilidades institucionais, vulnerabilidades sociais e comoção coletiva. Acaba sendo a fase mais evidenciada por receber atenção midiática, no entanto, deve ser trabalhada através de estratégias de resiliência estruturadas pelas esferas governamentais. Conforme posto por este estudo, sustenta-se a defesa do uso da medida estrutural verde como modo de aproveitamento dos serviços ambientais no contexto de desastres. Como ponto específico, a articulação do pagamento por serviços ambientais, institucionalizado no país pela lei 14.119/21, pode ser utilizado como elemento promocional e econômico, de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável, na fase pós-desastre para efetivar a resiliência em localidades atingidas. Os gestores públicos e políticos, para

³⁹⁶ LIU, Zhimin; XIU, Chunliang; YE, Chao. Improving Urban Resilience Through Green Infrastructure: An Integrated Approach for Connectivity Conservation in the Central City of Shenyang, China. **Hindawi Complexity**, Londres, v. 20, p. 01-15, 2020, p. 09. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/complexity/2020/1653493/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

³⁹⁷ PAMUKCU-ALBERGS, Pinar; UGOLINI, Francesca; ROSA, Daniela La; GRADINARU, Simona R.; AZEVEDO, João C.; WU, Jianguo. Building green infrastructure to enhance urban resilience to climate change and pandemics. **Landscape Ecol**, n. 36, p. 665-673, feb. 2021, p. 667. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-021-01212-y>. Acesso em: 29 jul. 2023.

isso, devem tomar base da remuneração dos serviços ambientais a médio e longo prazo, para promoção de renda as pessoas afetadas e recuperação do dano ambiental.

Frisa-se que implementar uma iniciativa de PSA para o gerenciamento dos desastres não ignora as ferramentas institucionais existentes especificamente para este contexto. Isto não é justificativa para que o ente estatal se esquive de responsabilidades próprias decorrentes de sua omissão, por exemplo, ou outros deveres indenizatórios, públicos ou privados, que podem advir de uma situação de evento extremo. Tampouco substitui o amparo por fundos assistenciais estabelecidos para atender localidades atingidas pelos efeitos de um fenômeno intenso. É proposto o uso de uma política ambiental de caráter socioeconômico para incentivar a adoção de infraestrutura verde como meio de resiliência, que, para tanto, deve ser incorporada pelas instituições e organizações públicas.

O Brasil apresenta grandes prejuízos acumulados em razão de eventos extremos, razão pela qual propostas que atenuem estes números devem ser consideradas nas estratégias públicas. Para uma noção neste sentido, parte-se de uma análise regionalizada dos entes federativos mais afetados por desastres. O Rio Grande do Sul, neste caso, é o estado com mais destaque, apresentando um prejuízo orçado em R\$ 41,25 bilhões, em seguida, Minas Gerais com R\$ 34,96 bilhões e Bahia com R\$ 32,78 bilhões, todos valores acumulados entre os anos de 1995 e 2019. Com relação a região, o Nordeste é a que apresenta o maior prejuízo acumulado para o mesmo período, com cerca de R\$ 140,00 bilhões e quase metade dos registros de eventos (46,15%), e a região Sul, com R\$ 87,21 bilhões e Sudeste com R\$ 71,90 bilhões de prejuízos e danos materiais.³⁹⁸

Acerca das dimensões econômicas quanto ao grupo dos desastres, os climatológicos são os que causaram maior prejuízo, entre 1995 e 2019, no país, com acumulado de R\$ 201,06 bilhões, correspondendo a 60,32% do total. Os estados mais afetados foram Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Sul.³⁹⁹ Os desastres hidrológicos apresentaram um prejuízo de R\$ 114,89 bilhões, com equivalência a 34,47% do montante, e com os estados de Santa Catarina, Rio

³⁹⁸ BANCO MUNDIAL. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995-2019**. In: SCHADECK, Rafael (org.). FAPEU: Florianópolis, 2020, p. 26. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/danos_e_prejuizos_versao_em_revisao.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

³⁹⁹ Idem, p. 107.

de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo representando as maiores perdas econômicas. Ressalta-se que este tipo de evento foi mais prejudicial para as regiões Sul e Sudeste, correspondendo, respectivamente, a 32,5% e 30,3% da totalidade de registros.⁴⁰⁰ Os desastres meteorológico acumulam cerca de R\$ 13,87 bilhões, com um impacto menor quando comparado com os outros grupos, sendo a região Sul, principalmente os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, a que apresenta o maior acúmulo deste evento com 88,5% do total.⁴⁰¹

A partir disto, percebe-se que o país apresenta relevantes números de prejuízos econômicos ocasionados por desastres ambientais. Ainda que seja um resultado acumulado em mais de vinte anos de estudo, é importante frisar que isto atinge as economias desde o sentido macro para o micro, afetando negativamente o desenvolvimento das regiões. Como foi colocado neste estudo, a proposta de desenvolver um amparo econômico através do pagamento por serviços ambientais é uma maneira de contornar o impacto financeiro sofrido pelas localidades afetadas por eventos extremos. Não há dados suficientes para medir a contribuição econômica que pode se ter por meio de um projeto de PSA para a fase pós-desastre, especialmente como contraponto para atenuar os efeitos econômicos e ambientais, embora exista amparo jurídico para sustentar a institucionalização.

Portanto, o uso da medida estrutural verde no gerenciamento do risco do desastre contribui para a preservação das funções ecológicas e o provimento dos serviços ambientais. Além de modificador da paisagem (urbano ou rural) oferece benefícios para o bem-estar e o meio ambiente. Ampara estratégias de mitigação e adaptação a eventos extremos, bem como sustenta a resiliência e a recuperação no contexto posterior ao desastre. Neste ponto, propõe-se o uso de pagamento por serviços ambientais a fim de promoção econômica da comunidade e localidade atingida pelo fenômeno, com remuneração de iniciativas que visem a reconstrução do ambiente degradado. Atendendo, dessa forma, o preceito constitucional de tutela ambiental e de acordo com a epistemologia dos serviços ambientais, que incluem proposta regenerativas dos ecossistemas.

A implementação é um desafio que decorre de atitudes neste sentido vindas dos gestores públicos. O modelo de infraestrutura verde deve ser escolhido

⁴⁰⁰ Idem, p. 108.

⁴⁰¹ Idem, p. 109.

considerando as vantagens econômicas que possui, para isso é necessário que os serviços ecossistêmicos sejam valorados para que o poder público faça a melhor escolha de investimento conforme a alocação orçamentária que possui. E incorpore uma abordagem integrativa do uso da infraestrutura verde como estratégia de resiliência a eventos futuros e adversos. Exige-se, assim, que as cidades estejam preparadas para contextos de graves desordens, especialmente quando provocados por fenômenos naturais, e desenvolvam isto a nível institucional de políticas públicas. Por último, ressalta-se que propor o uso do mecanismo econômico de pagamento por serviços ambientais, o qual possui amparo jurídico interno, apenas acrescenta a esfera do pós-desastre, não sobrepondo outros deveres.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perda da biodiversidade e o risco de extinção de espécies tem afetado negativamente os ecossistemas e o equilíbrio ambiental. A ação humana é uma das maiores causas deste problema, pois, pautado em um paradigma de exploração inesgotável da natureza com base no modelo social e econômico vigente, acaba gerando escassez de recursos naturais e consequentes crises socioambientais. As mudanças climáticas e a intensificação de eventos extremos, associados com a interferência antropocêntrica, provocam graves danos ao meio ambiente e aos serviços ambientais e ecossistêmicos neles presentes. Os prejuízos são de ordem econômica, ambiental e social, conforme apontam números alarmantes para perdas dos ecossistemas e aumento de desastres registrados nas últimas décadas. É a partir disto que emergem propostas que orientem novos paradigmas de sustentabilidade e proteção do meio ambiente.

A constituição federal, no artigo 225, inciso I, prevê o dever de toda a sociedade e do poder público em assegurar o ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras. Isto acompanha a responsabilidade de todos em se comprometerem a garantir a fruição dos benefícios que a natureza oferece mesmo diante de uma realidade que ainda não tenha sido concebida. Assim sendo, o poder público deve orquestrar políticas públicas ambientais, não só de caráter restritivo e repressivo também com incentivos promocionais, em especial para o contexto contemporâneo. O Estado deve ser um guia para o desenvolvimento sustentável e a coletividade deve se comprometer com propostas de conscientização ambiental. Desta forma, pode-se visualizar a manutenção dos serviços ecológicos e o equilíbrio ambiental.

É neste cenário que se insere a lei 14.119/21, que propõe contribuir positivamente para o preceito constitucional de proteção do meio ambiente e dos ecossistemas para a sadia qualidade de vida. A PNPSA consolida uma construção científica acerca dos serviços ambientais e ecossistêmicos e os seus benefícios para a vida humana, para que possa implementar o pagamento por serviços ambientais. Trata-se, portanto, de internalizar as externalidades positivas que as iniciativas, coletivas ou individuais, de manutenção ou restauração, geram para o corpo social. Com isto, remunera-se programas que tenham estas características, corrigindo,

enfim, as falhas de mercado que não integravam este ganho sustentável na economia.

Há, porém, um desafio de disposição prática e efetiva referente a norma pátria que trata sobre o mecanismo do pagamento por serviços ambientais. Por ser uma lei programática a eficácia e efetividade dependem de arranjos políticos e institucionais. Exige-se, então, uma atuação do ente estatal para regulamentar a referida lei para observância do dever de tutela do ambiente posta na carta magna. Ainda, a obrigação das autoridades públicas em orquestrar a PNPSA não desincumbe a própria sociedade de agir em prol de práticas ambientalmente sustentáveis. É necessário que o instrumento econômico do pagamento por serviços ambientais sirva para a sustentabilidade nacional, ao retribuir os provedores de serviços ecossistêmicos.⁴⁰²

Neste sentido, uma das principais lacunas de efeito concreto que a lei 14.119/21 apresenta é com relação ao Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, previsto no capítulo III da lei, que não criou um fundo específico para a PNPSA, como previa o projeto legislativo original.⁴⁰³ Este fator atrapalha a remuneração deste serviço, fragilizando uma importante política ambiental que colabora com os ecossistemas e o equilíbrio do ambiente.⁴⁰⁴ Por esta razão, por mais de dois anos da promulgação, a lei não tornou efetivo o pagamento de serviços ambientais no país. Perspectiva que pode melhorar uma vez que a atual governança, por meio do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, sinaliza regulamentar a normativa via decreto.⁴⁰⁵ A partir disto será necessário um debate acerca de questões específicas, como este apontado das fontes de financiamento.

Dessa feita, o pagamento por serviços ambientais é um instrumento jurídico e econômico que liga função promocional e desenvolvimento sustentável, e possui

⁴⁰² RAMMÊ, Rogério; LIMA, Marla Sonaira. A proteção jurídica dos serviços ecossistêmicos. **Revista de Direito Ambiental**, v. 85, p. 309-326, jan./mar. 2017, p. 316. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/23521>. Acesso em: 27 jul. 2023

⁴⁰³ Idem, 311.

⁴⁰⁴ BOAS, Patrícia Campolina Vilas; WELTER, Mariana Gomes. Aspectos jurídicos do pagamento por serviços ambientais no Brasil. **Revista de Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável**, Florianópolis, v. 01, n. 01, p. 205-228, jul./dez. 2015, p. 208. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistaddsus/article/view/975/971>. Acesso em: 27 jul. 2023.

⁴⁰⁵ MUGNATTO, Sílvia. Governo deve regulamentar em breve pagamento por serviço ambiental. **Câmara dos Deputados**, Brasília, 01 jun. 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/968283-governo-deve-regulamentar-em-breve-pagamento-por-servicosambientais#:~:text=O%20Pagamento%20por%20Servi%C3%A7os%20Ambientais,um%20ca das ro%20nacional%20destes%20benefici%C3%A1rios>. Acesso em: 27 jul. 2023.

como fundamento orientativo o princípio do protetor-recebedor. Logo, concretizar a PNPSA é uma oportunidade para incentivar a valoração e valorização dos serviços ecossistêmicos, com o desenvolvimento de metodologias para se atribuir um valor econômico para as funções e benefícios gerados nos ecossistemas e técnicas de monitoramento da qualidade ambiental. Sendo este um dos principais elementos para que os serviços ambientais realmente integrem o sistema econômico e possa existir a relação jurídica que molda o pagamento por serviços ambientais entre o provedor e o comprador.

Os serviços ambientais são fundamentais para o equilíbrio do ambiente e ajudam a manter a fruição dos recursos naturais. Neste sentido, a desregulação do clima também intensifica a ocorrência de eventos extremos. O direito dos desastres é responsável por guiar estratégias de prevenção, mitigação e adaptação, no Brasil, a matéria é regulada pela lei 12.608/12. Como foi colocado ao longo do estudo, a crescente incidência de fenômenos naturais intensos tem provado danos financeiros e materiais, para os Estados e indivíduos, degradação dos sistemas ecológicos e perdas de vidas humanas. Isto ampara um pensamento de que tratar a ciência dos desastres ainda exige estudos aprofundados e com interdisciplinaridade.

Destaque-se a diferenciação em termos doutrinários para a compreensão de serviços ecossistêmicos e ambientais. No primeiro, tem-se a interação entre as funções ecossistêmicas no ambiente ecológico que geram benefícios positivos para o ser humano. Nos serviços ambientais é visualizada iniciativas de reparação e manutenção dos processos que ocorrem nos ecossistemas com a intervenção do homem. E o pagamento por serviços ambientais é a inclusão destes serviços no âmbito jurídico e econômico para remunerar os provedores.

A PNPSA brasileira, então, em razão do seu conteúdo principiológico, objetivo e preocupação com os bens ambientais, integra as balizas do desenvolvimento sustentável. Principalmente por remunerar financeiramente quem costumeiramente esteve envolvido com a preservação dos recursos naturais, mas sem uma retribuição por isso, mesmo que toda a sociedade usufrua dos benefícios gerados. É desta maneira que dispõe o artigo 5º, inciso III, da lei 14.119/21, que prevê como diretriz “a utilização do pagamento por serviços ambientais como instrumento de promoção do desenvolvimento social, ambiental, econômico e cultural (...) das comunidades tradicionais, dos povos indígenas e dos agricultores

familiares”. Atendendo o mandamento do princípio do protetor-recebedor que sustenta o pagamento para os protetores do meio ambiente.

A gestão dos bens ambientais é tão importante que possui essencialidade para outros ramos, como apontado neste trabalho sobre o Direito dos Desastres em que foi feita uma abordagem, principalmente, pela teoria jurídica e sociológica. Consta-se que os efeitos dos eventos extremos acentuam vulnerabilidades e riscos sociais pré-existentes, que, na ocorrência de um desastre, agravam as consequências negativas do fenômeno. Por estas razões, pertinente é tratar sobre a resiliência para que as regiões atingidas possam se recuperar das consequências dramáticas posteriores.

Ainda, o estudo teve atenção por abordar a ciência dos desastres pela perspectiva sociológica por considerar o impacto que é gerado no corpo social. Um evento extremo interfere na rotina individual e coletiva, causa comoção e perdas pessoais. No caso do viés jurídico, faz-se pertinente para regular um fato social que tem se tornado inerente aos tempo modernos, qual seja: eventos extremos. Neste contexto, as funções institucionais e o ordenamento jurídico podem ser fragilizados, razão pela qual o Direito dos Desastres busca a estabilização das relações sociais diante destas circunstâncias.

Posto isto, conclui-se que a consolidação do pagamento por serviços ambientais pode ser utilizada pelo Direito dos Desastres a fim de articular mecanismos de gestão de risco, conforme colocado na problemática inicial. Como foi visto, os serviços ambientais estão presentes na medida estrutural de infraestrutura verde. Na fase pré-desastre serve como uma barreira natural para evitar ou atenuar os danos provocados pelo evento extremo. Na fase pós-desastre fornece serviços ecossistêmicos essenciais, como os de provisão, e quando incentivados por autoridades competentes pode favorecer a recuperação ecológica do ambiente degradado e geração de economia local, ambos por meio do pagamento por serviços ambientais. Assim, a PNPSA contribui para a ciência dos desastres à medida que incentiva os gestores públicos a adotarem a infraestrutura verde em face da tradicional infraestrutura cinza, melhorando a manutenção dos serviços ambientais e promovendo benefícios diretos e indiretos.

É neste sentido, que a hipótese orientativa foi considerar o uso da PNPSA para acrescentar estratégias de gestão de riscos de desastres. Foi proposta a leitura dos serviços ambientais a partir da medida estrutural de infraestrutura verde. Trata-

se de aproveitar os serviços presentes no ambiente para que funcionem como bloqueios naturais aos eventos extremos. Neste caso, ampliou-se a visão para traçar considerações acerca da utilização do mecanismo de pagamentos por serviços ambientais, na fase de pós-desastres, como meio de resiliência, para que comunidades e localidades se recuperem do abalo econômico e ambiental que o evento trouxe.

Para tanto, é necessário apontar o interesse dos gestores públicos em articular com os setores sociais o proveito dos serviços ambientais para o risco de desastres. Deve-se, por isso, ter algumas considerações. Primeiro, ressalta-se a valoração dos serviços ecossistêmicos para que a infraestrutura verde seja posta como opção com melhor vantagem em comparação a infraestrutura cinza. Este tópico possui conexão com o PSA, que é ponto chave para que a autoridade competente possa alocar os recursos orçamentários disponíveis. Segundo, a remuneração pelos serviços ambientais, que nesta proposta se refere a iniciativas de restauração do ambiente, colabora para o desenvolvimento econômico local e a recuperação pós-traumática do evento, e, em uma perspectiva de médio a longo prazo, auxilia na recuperação do dano ambiental que foi provocado. Terceiro, deve-se atentar que este instrumento econômico não substitui outros meios próprios da gestão de risco de desastres, como, por exemplo, a assistência a indivíduos e famílias atingidas pelos desastres. É apenas mais uma forma que se soma a possibilidade de superação e recuperação ao evento extremo.

Conclui-se, por fim, como colocado na hipótese inicial, que a intersecção entre Direito Ambiental e dos Desastres pode contribuir positivamente no desenvolvimento do pagamento por serviços ambientais, para que Estado e sociedade atuem protegendo o meio ambiente e garantindo a sustentabilidade. Constata-se a qualidade multidisciplinar da lei 14.119/21, que integra os ramos das ciências jurídicas, sociais, econômicas, biológicas entre outros, com qualidade de uma lei que visa corrigir desregulações socioeconômicas, e bem instruída pode atuar com diversas especialidades jurídicas.

A PNPSA, portanto, encontra-se, enfim, consolidada no ordenamento jurídico interno por meio de lei própria. Embora este seja um ganho para a comunidade científica, ainda carece de efetividade. Superando isto, será possível visualizar incentivos econômicos para iniciativas conservacionistas positivas. Ainda, como mecanismo de política pública, pode colaborar na gestão dos desastres, com

promoção de áreas verdes nas cidades, escolha por infraestrutura natural, provimento de serviços ecossistêmicos de regulação etc. É pauta importante, em especial, para gestores públicos municipais, a fim de traçar o crescimento socioeconômico local e ganho ambiental.

Ressalta-se que por ser um tema atual o estudo não encontra esgotamento nesta dissertação, apenas contribui para que novas discussões possam ser traçadas. O presente trabalho é propositivo já que pretende unir o Direito Ambiental e o Direito dos Desastres, e sugerir o uso da lei 14.119/21 como um instrumento também para lidar com eventos extremos, que serão cada vez mais frequentes diante do contexto de mudança climática.

Ademais, o ser humano por muito tempo não demonstrou interesse em respeitar os limites da natureza, motivo pelo qual vive-se uma crise socioambiental. Por outro lado, existem escolhas para mudar este paradigma, por isso a sustentabilidade é uma defesa para que o sistema econômico considere a escassez de recursos naturais e a fruição do ambiente equilibrado para as próximas gerações, garantindo, assim, a manutenção dos serviços ambientais que são fundamentais para o equilíbrio ecológico.

Espera-se a partir disto que o tema continue sendo aprofundado por outras pesquisas científicas e chegue até os gestores públicos, com promoção de benefícios positivos para a coletividade e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ALEXY, Robert. **Teoria de los derechos fundamentales**. Madrid, 1998. Disponível em: <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina37294.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2023.
- ALTMANN, Alexandre. Delineamentos para teoria jurídica dos serviços ecossistêmicos. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 25, n. 100, p. 295-319, out./dez. 2020.
- ALTMANN, Alexandre. Infraestrutura verde na União Europeia: o planejamento estratégico de uma rede de zonas naturais e seminaturais para a provisão de serviços ecossistêmicos e valorização do Capital Natural da Europa. In: RECH, Adir Ubaldo; COIMBRA, Diego (org). **A cidade: uma construção interdisciplinar**. EDUCS: Caxias do Sul, p. 121-153, 2016. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-a-cidade.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.
- ALTMANN, Alexandre. Princípio do preservador-recebedor: contribuições para a consolidação de um novo princípio de direito ambiental a partir do sistema de pagamento por serviços ambientais. In: SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da. (Org.). **Princípios do direito ambiental: atualidades**. 1ed. Caxias do Sul: EDUCS Editora da Universidade de Caxias do Sul., v. 1, p. 125-162, 2013, p. 137. Disponível em: https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/principios_direito_ambiental_EDUCS_ebooks_2.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.
- ALTMANN, Alexandre; SOUZA, Luis; STANTON, Marcia Silva. In: CAPPELLI, Sílvia (org.). **Manual de apoio a atuação do Ministério Público: Pagamento por Serviços Ambientais**. Porto Alegre: Andrefc.com, 2015. Disponível em: https://www.mpam.mp.br/attachments/article/8521/Manual_Pagamentos_por_Servicos_Ambientais.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.
- ANDRADE, Daniel Caixeta. **Valoração econômico ecológica: bases conceituais e metodológicas**. Coleção Cidadania e Meio Ambiente. São Paulo: Annablume, 2013.
- ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: ramo a uma "Economia dos Ecossistemas". **IE/UNICAMP**, Campinas, n. 159, p. 01-23, 2009. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/1789/texto159.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.
- ANTUNES, Paula de Bessa. **Direito Ambiental**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23 ed., São Paulo: Atlas, 2023.
- ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia: O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas**. In: Estudos em homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda. Portugal: Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra,

out. 2011, p. 06. Disponível em:

<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%c3%a3o%20tem%20pre%c3%a7o%20Alexandra%20%20Arag%c3%a3o%2025%20de%20O%20utubro.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.

ARAGÃO, Alexandra. **O Princípio do Poluidor Pagador**: Pedra Angular da Política Comunitária do Ambiente. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014. Disponível

em:https://www.uc.pt/site/assets/files/432312/livro_completo_poluidor_pagador_alexandra_aragao_planete_verde.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

ARAGÃO, Alexandra. Ultrapassar o déficit ecológico em tempo de crise (económica): breves reflexões o dever de restauração de habitats. In: PERALTA, Carlos E.; ALVARENGA, Luciano J.; AUGUSTIN, Sérgio. **Direito e Justiça Ambiental: diálogos interdisciplinares sobre a crise ecológica**. 2ª ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2014. Disponível em: https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/11/Direito_e_Justica_Ambiental-1.pdf. Acesso em: 28 jun. 2023.

AVALIAÇÃO ECOSSISTÊMICA DO MILÊNIO (AEM). **Relatório-Síntese de Avaliação Ecosistêmica do Milênio**, 2005. Disponível

em:<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

BANCO MUNDIAL. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995-2019**. In: SCHADECK, Rafael (org.). FAPEU: Florianópolis, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/danos_e_prejuizos_versao_em_revisao.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

BARCELLOS, Vinicius de Oliveira; HOHENDORFF, Raquel Von; BUFFON, Marciano. Os objetivos de desenvolvimento sustentável e a tributação. **Direito e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 13, n. 02, p. 255-271, jul./dez. 2022. Disponível em:

<https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/987/805>. Acesso em: 25 jun. 2023.

BASSO, Larissa. De lateral a transversal: a trajetória das questões ambientais no âmbito da OCDE. **Boletim de Economia e Política Internacional**, Brasília, n. 34, p.09-34, set./dez. 2022. Disponível em:

https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11821/5/BEPI_34_Artigo_1.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

BENEDICT, Mark A.; McMAHON, Edward T. Green Infrastructure smart Conservation for the 21st Century. **Renewable Resources Journal**, Bethesda, v. 20, n. 03, p. 12-17, 2002. Disponível em:

<https://www.merseyforest.org.uk/files/documents/1365/2002+Green+Infrastructure+Smart+Conservation+for+the+21st+Century..pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

BIRNFELD, Carlos André Sousa; CORREIO, Marília Rezende Russo. Os serviços ambientais na legislação federal e sua compatibilidade com a ordem constitucional

brasileira. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, Brasília, v. 03, n. 01, p. 18-39, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/Socioambientalismo/article/view/1898>. Acesso em: 09 jun. 2023.

BOAS, Patrícia Campolina Vilas; WELTER, Mariana Gomes. Aspectos jurídicos do pagamento por serviços ambientais no Brasil. **Revista de Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável**, Florianópolis, v. 01, n. 01, p. 205-228, jul./dez. 2015, p. 208. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadddsus/article/view/975/971>. Acesso em: 27 jul. 2023.

BOBBIO, Norberto. **Da estrutura à função: novos estudos da teoria do direito**. Tradução de Daniela Beccaria Versiani. Barueri: Manole, 2008.

BOYD, James; BANZHAF, Spencer. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 63, n. 2–3, p. 01-26, 2007. Disponível em: <https://media.rff.org/documents/RFF-DP-06-02.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

BRAAT, Leon C.; GROOT, Rudolf de. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. **Ecosystem Services Elsevier**, Amesterdã, v. 01, p. 04-15, 2012. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/eee/ecoser/v1y2012i1p4-15.html>. Acesso em: 06 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE)**. Brasília: ministério da integração nacional e do desenvolvimento regional, 2003. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/DOCU_cobrade2.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Defesa Civil. **Manual de Planejamento em Defesa Civil**. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 2015. Disponível em: <https://www.defesacivil.rs.gov.br/upload/arquivos/201511/04145531-11-manual-de-planejamento-em-defesa-civil-volume-1.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional da Defesa Civil. **Manual de Desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Desastres_Naturais_Voll.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. **A P&DC e os 30 anos de desastres no Brasil: 1991-2020**. Florianópolis: Fepese, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecaodefesacivilsedec/A_p_amp_dc_e_os_30_anos_de_desastres_no_Brasil_20221_compressed.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria Especial de Políticas Regionais. Departamento de Defesa Civil. **Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina dos desastres**. 2ª ed. rev. amp. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. Disponível em: <http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/GLOSSARIO-Dicionario-Defesa-Civil.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 08 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 11428 de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 09 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 12.651 de 25 de maio de 2012**, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 12187 de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 20 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 09 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119. Acesso em: 05 jun. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 6938 de 31 de agosto de 1981**. Institui sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm . Acesso em: 09 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 02 jul. 2023.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. 06. ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2015

CANOTILHO, José Joaquim Gomos. **Proteção do ambiente e direito de propriedade. (Crítica de jurisprudência Ambiental)**. Coimbra: Coimbra, 1995.

CARTAXO, Sintilla Abreu; SHIOTA, Ricardo Ramos. Três concepções acerca dos desastres. **Revista Eletrônica de Ciências Sociais**, Juiz de Fora, n. 32, p. 296-315, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/csonline/article/view/30427>. Acesso em: 05 jun. 2023.

CARVALHO, Délton Winter de. Análise das narrativas de uma catástrofe a partir do Direito dos Desastres: O Desastre de Brumadinho. 24º Congresso Brasileiro de Direito Ambiental, 25 a 29 de maio de 2019, São Paulo. In: BENJAMIN, Antonio Herman; NUSDEO, Ana Maria (org.) **Conferencistas e Teses da Graduação - Anais**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2019. Disponível em: https://laprocon.ufes.br/sites/laprocon.ufes.br/files/field/anexo/carvalho_delton_winter_de_analise_das_narrativas_de_uma_catastrofe_a_partir_do_direito_dos_desastres_0.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

CARVALHO, Délton Winter de. As mudanças climáticas e a Formação do Direito dos Desastres. **Revista NEJ**, Itajaí, v. 18, n. 03, p. 397-415, 2013. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/nej/article/view/5130/2690>. Acesso em: 02 jun. 2023.

CARVALHO, Délton Winter de. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Thomson Reuters, 2020.

CARVALHO, Délton Winter de. Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para prevenção dos desastres. **Revista Informação Legislativa**, Brasília, ano 52, n. 206, p. 53-65, abr./jun. 2015. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/52/206/ril_v52_n206_p53.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

CARVALHO, Délton Winter de; BARBOSA, Kelly de Souza. Financiamento transgeracional da infraestrutura verde florestal: o sistema de pagamento por serviços ambientais como instrumento de gestão de riscos na sociedade contemporânea. **Revista Brasileira Políticas Públicas**, Brasília, v. 09, n. 01 p.389-413, abr. 2019, p. 395. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/5375>. Acesso em: 09 jul. 2023.

CARVALHO, Délton Winter de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direito dos Desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

CARVALHO, Délton Winter; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. A intensificação dos desastres naturais, as mudanças climáticas e o papel do Direito Ambiental. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, v. 49, n. 193, p. 83-97, 2012. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/49/193/ril_v49_n193_p83.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

CASTRO, Monica, SARTRE, Xavier Arnaud. De la biodiversité aux services écosystémiques: approche quantitative de la généalogie d'un dispositif. In: SARTRE, Xavier Arnaud; CASTRO, Monica; DUFOUR, Simon OSZWALD, Johan (Org.). **Political ecology des services écosystémiques**. Bruxelas: P.I.E. Peter

Lang, p. 49-83, 2014. Disponível em: <https://shs.hal.science/halshs-01098645/document>. Acesso em: 25 jul. 2023.

CENTEMERI, Laura; TOMASSI, Isabella. Disasters and Catastrophes. In: PELLIZZONI, L.; LEONARDI, E.; ASARA, V. (orgs). **Handbook of Critical Environmental Politics**, Edward Elgar Publishing: UK. Disponível em: <https://hal.science/hal-03833927/document>. Acesso em: 25 jul. 2023.

CHOHAN, Usman W.; JACOBS, Kerry. Public value as rhetoric: A budgeting approach. **International Journal of Public Administration**, Londres, v. 41, n. 15, p. 1217-1227, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319920651_Public_Value_as_Rhetoric_A_Budgeting_Approach. Acesso em: 15 jul. 2023.

CONSTANTINO, Marlucy Apodonepa; GRZEBIELUCKAS, Cleci; SANTOS, Josiane Silva Costa dos; NASCIMENTO, Andreia Rezende da Costa; RIBEIRO, Magno Alves. Valoração Atribuída aos Serviços Ambientais de acordo com os diferentes métodos: um estudo no período de 2005 a 2015. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 16, n. 44, p. 168-191, jul./set. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/6607>. Acesso em: 23 jun. 2023.

CONSTANZA, Robert; D'ARGE, Raphl; DE GROOT, Rudolf; FARBER, Stephen; GRASSO, Monica; HANNON, Bruce; LIMBURG, Karin; NAEEM, Shahid; O'NEILL, Robert V; PARUELO, José; RASKIN, Robert G., SUTTON, Paul; VAN DEN BELT, Marjan. The value of the World's ecosystem services and natural capital. **Nature**. London, v. 387, p. 253-260, 1997. Disponível em: https://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf. Acesso em: 06 jun. 2023.

CONSTANZA, Robert; GROOT, Rudolf de; BRAAT, Leon; ZUBISZEWSKI, Ida; FIORAMONTI, Lorenzo; SUTTON, Paul; FARBER, Steve; GRASSO, Monica. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem Services**, Amestardã, v. 28, p. 01-16, 2017, p. 11. Disponível : https://www.robertcostanza.com/wp-content/uploads/2017/02/2017_J_Costanza-et-al.-20yrs.-EcoServices.pdf. Acesso em: 18 jun. 2023.

COX, Zachary; KENDRA, James; WACHTENDORF; Tricia; MARLOWE; Valerie. The Disaster Research Center at the University of DelaWare: the world's first center for the social scientific study of disaster. **DelaWare Journal of Public Health**. 2019 out. 28. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8352358/>. Acesso em: 05 jun. 2023.

DAILY, Herman E.; FARLEY, Joshua. **Ecological Economics: principles and applications**. Washington: Island Press, 1997. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1261588/mod_resource/content/0/Ecological_Economics_Principles_And_Applications.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **A formação sistêmica de um direito dos desastres**. 2012. 152f. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2012,

p. 127. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/3937>. Acesso em: 25 jun. 2023.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera; FARIAS, Carmem. Meio ambiente e economia: uma perspectiva para além dos instrumentos de comando e controle. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 148-181, jan./abr., 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6172759>. Acesso em: 09 jul. 2023.

DILL, Silvana Oliveira. **Populações vulneráveis e a suscetibilidade aos efeitos dos desastres ambientais: uma abordagem jurídica**. 2013. 152f. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-graduação em Direito, 2013, p. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/4020/39.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 jul. 2023.

DWORKIN, Ronald. **Uma Questão de Princípio**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ELOY, Ludivine; CARVALHO; Paulo Gonzaga Mibielli de. Pagamento por serviços ecossistêmicos: novos desafios e perspectivas para a pesquisa interdisciplinar no Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, Rio de Janeiro, n. 27-28, p. 02-07, maio/dez. 2011, p. 04. Disponível em: http://ecoeco.org.br/wp-content/uploads/2018/08/boletim_ECOECO_27-28-1.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023

ENGEL, Stefanie; PAGIOLA, Stefano; WUNDER, Sven. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 65, p. 663-674, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/4842845_Designing_Payments_for_Environmental_Services_in_Theory_and_Practice_An_Overview_of_the_Issues. Acesso em: 28 jul. 2023.

ENGELMANN, Wilson; HOHENDORFF, Raquel Von. Direito humano-ambiental e o ODS 12. In: MARTÍN, Laura Miraut; CASTILHO, Antonio Sorela (org.). **Perspectiva multidisciplinar de los Derechos Humanos en el contexto social del siglo XXI**. ALFA: Cuernavaca, p. 118-129, 2023, p. 121. Disponível em: <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/121662>. Acesso em 08 jul. 2023.

FABRI, Andréa Queiroz; BARROS, Rodrigo Borges; REIS, Alexandre Magrineli; PEREIRA, Edilaine Aparecida Rodrigues. Pagamento por serviços ambientais: contribuições para o debate sobre sua aplicação no contexto brasileiro pós-Constituição Federal de 1988. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 04, p. 2219-2258, 2018, p. 2227. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/31885>. Acesso em: 05 jul. 2023.

FARLEY, Joshua. Natural Capital. **Berkshire Publishing Group**, Massachusetts, p. 264-267, 2012, p. 264. Disponível em: <http://www.uvm.edu/~jfarley/publications/Natural-Capital-Farley.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 22 ed., São Paulo: SaraivaJur, 2022.

FISHER, Brendan; TURNER, R. Kerry. Ecosystem Services: Classification for valuation. **Biological Conservation**. Norwich, v. 141, p. 1167-1169, 2008, p. 1168. Disponível em: https://www.uvm.edu/giee/pubpdfs/Fisher_2008_Biological_Conservation.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

FRANCO, José Gustavo de Oliveira. Aspectos prático-jurídico da implantação de um sistema de Pagamento por Serviços Ambientais com base em estudo de caso. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 02, n. 01, p. 200-256, 2012. Disponível em: <http://www.uvs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/3705/2128>. Acesso em: 07 jul. 2023.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2019.

FRIZZO, Patrícia; GARCIA, Denise Schmitt Siqueira. Os incentivos fiscais e o princípio do protetor-recebedor. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Florianópolis, v. 08, n. 01, p. 93-105, jan./jul. 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/363159898_OS_INCENTIVOS_FISCAIS_E_O_PRINCIPIO_DO_PROTETOR-RECEBEDOR. Acesso em: 20 jul. 2023.

FURLAN, Melissa. **Mudanças climáticas e valoração econômica da preservação ambiental**: o pagamento por serviços ambientais e princípio do protetor-recebedor. Curitiba: Juruá, 2010.

FURTADO, Janaina Rocha. **Gestão de riscos de desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012, p. 09. Disponível em: https://www.ceped.ufsc.br/wpcontent/uploads/2014/10/gestao_de_riscos_de_desastres_0.pdf, p. 09. Acesso em: 20 jun. 2023.

FURTADO, Janaína; SILVA, Marcela Souza. **Proteção aos direitos humanos das pessoas afetadas por desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014. Disponível em: <https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/01/Protecao-aos-Direitos-Humanos.pdf>. Acesso em 07 jun. 2023.

GAUDERETO, Guilherme Leite; GALLARDO, Amarillis Lucia Casteli Figueiredo; FERREIRA, Maurício Lamano; NASCIMENTO, Ana Paula Branco do; MANTOVANI, Waldir. Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 21, p. 01-20, 2018, p. 04. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/6sLQhL5xGvJr87QKKHH5TVp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jul. 2023.

GLOBAL ASSESSMENT REPORT ON DISASTER RISK REDUCTION (GAR). **GAR 2015 Main Report**. 2015. Disponível em: https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/home/GAR_2015/GAR_2015_16.html. Acesso em: 20 jun. 2023.

GLOBAL ASSESSMENT REPORT ON DISASTER RISK REDUCTION (GAR). **Our World at Risk: transforming Governance for a Resilient Future**. 2022. Disponível

em: <https://www.undrr.org/media/79595/download?startDownload=true>. Acesso em: 08 jun. 2023.

GODECKE, Marcos Vinicius; HUPFFER, Haide Maria; CHAVE, Iara Regina. O futuro do Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil a partir do novo Código Florestal. **Desenvolvimento Meio Ambiente**, Curitiba, v. 31, p. 31-42, ago. 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/34896>. Acesso em: 28 jun. 2023.

GÓMEZ-BAGGETHUN; Erik; GROOT, Rudolf de; LOMAS, Pedro L.; MONTES, Carlos. The history services in economic theory and practice: from early notions to markets and payments schemes. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 69, n. 06, p. 1209-1218, 2010, p. 1211. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092180090900456X?via%3Dihub>. Acesso em: 05 jun. 2023.

GONÇALVES, Tiago Estevam; GONÇALVES, Djane de Souza Lima; CARNEIRO, Tatiane Rodrigues. Os Métodos de Valoração como instrumento de Redução dos Danos Ambientais: uma aproximação teórica. **Revista Geoaraguaia**, Barra do Garças, v. 11, n. 01, p. 215-235. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/10260>. Acesso em: 23 jun. 2023.

GORDILHO, Heron José de Santana; PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. Fins do princípio do Poluidor-Pagador. **Revista de Direito**, Passo Fundo, v. 14, n. 01, p. 361-379, jan./abr. 2018,. Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/2080/1612>. Acesso em: 20 jul. 2023.

GROOT, Rudolf de. S.; WILSON, Matthew. A.; BOUMANS, Roelof. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 41, n. 03, p. 393–408, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800902000897>. Acesso em: 27 jun. 2023.

GUERRA, Laís Batista; MONTEIRO, Rayanny Silva Siqueira. Ecopolíticas e a Função Promocional do Direito Ambiental: a experiência do programa bolsa floresta no Amazonas. **Revista Internacional de Direito Ambiental**, Florianópolis, v. 09, n.25, p. 155-175, jan./abr. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/FranclinWenceslau/publication/342241744_O_Brasil_e_as_Metas_de_Aichi_uma_analise_sobre_o_cumprimento_da_Meta_11_WENCESLAU_F_BARDEN_J_TURATTI_L/links/5eea1af9a6fdcc73be83078d/O-Brasil-e-as-Metas-de-Aichi-uma-analise-sobre-o-cumprimento-da-Meta-11-WENCESLAU-F-BARDEN-J-TURATTI-L.pdf#page=155. Acesso em: 09 jul. 2023.

GUIMARÃES, Kuciana Fernandes; OLIVEIRA, Antonio Krishnamurti Berleño de Oliveira; VERÍSSIMO, Lays de Freitas; MERLO, Mylenna Linares; VERÓL, Aline Pires. O uso de infraestruturas verde e azul na revitalização urbana e na melhoria do manejo das águas pluviais: o caso da sub-bacia do Rio Comprido. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, n. 42, p. 75-96, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/150703>. Acesso em: 20 jun. 2023.

GUIMARÃES, Renan Eschiletti Machado. Políticas Públicas de Infraestrutura Verde Urbana: uma necessidade brasileira e latino-americana. **Revista da Defensoria Pública do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 12, p. 251-275, 2015. Disponível em: <https://revista.defensoria.rs.def.br/defensoria/article/view/248>. Acesso em: 28 jun. 2023.

HERZOG, Cecilia Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista Eletrônica LabVerde**, São Paulo, n. 1, p. 92-115, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>. Acesso em: 28 jul. 2023.

HUPFFER, Haide Maria; WACLAWOVSKY, William Gabriel; GREENFIELD, Roberta Cassel. Os princípios do estado socioambiental de direito e sua leitura jurisprudencial. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 08, n. 01, p. 155-176, jan./abr. 2013. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/view/11562>. Acesso em: 20 jul. 2023.

HUPFFER, Haide Maria; WARTHA, Patrícia Maino. Em busca da efetivação do Direito Constitucional Ambiental: aportes da interdisciplinaridade e da hermenêutica filosófica. **Revista do Direito Público**, Londrina, v. 15, n. 03, p. 48-70, set/dez. 2020. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/view/26742>. Acesso em: 20 jul. 2023.

JAPIASSU, Carlos Eduardo; GUERRA, Isabella Franco. 30 anos do Relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 09, n. 04, p. 1884/1901, 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/30287/23220>. Acesso em: 08 jul. 2023.

JAPIASSU, Carlos Eduardo; GUERRA, Isabella Franco. 30 anos do Relatório

JÚNIOR, Arílson Thomaz; MATTEDI, Marcos Antônio. A relação entre o direito “dos” desastres e o direito “nos” desastres. **Revista de Direito da Cidade**, Maracanã, v. 11, n. 03, p. 766-787, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/36386/32530>. Acesso em: 25 jul. 2023.

KISS, Alexandre; SHETON, Dinah. Guide to international environmental law. **GWU Law School Public Law Research Paper**, Washington, n. 347, 2007. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1012092. Acesso em: 20 jul. 2023.

LEHFELD, Lucas de Souza. Estado Socioambiental de Direito e seus princípios de constitucionalização. **Revista de Direito Constitucional e Internacional**, São Paulo, v. 22, n. 89, p. 303-318, out./dez. 2014. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/23586>. Acesso em: 25 jul. 2023.

LEITE, José Rubens Morato. **Manual do Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2015.

LEITE, José Rubens Morato; VENÂNCIO, Maria Demaria. O dano moral ambiental na perspectiva da jurisprudência do STJ: uma nova hermenêutica ambiental na sociedade de risco. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 75, p. 115-137, jul. 2014.

LINDELL, Michael K. Disaster Studies. **Sociopedia.isa**. v. 61, n. 06, p. 01-18, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/micae/Downloads/Disaster_Studies.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

LIU, Zhimin; XIU, Chunliang; YE, Chao. Improving Urban Resilience Through Green Infrastructure: An Integrated Approach for Connectivity Conservation in the Central City of Shnyang, China. **Hindawi Complexity**, Londres, v. 20, p. 01-15, 2020. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/complexity/2020/1653493/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

LOOSE, Eloisa Beling; MORAES; Cláudia Herte de. Mudança do Clima (e de Pauta!). In: GIRARDI, Ilza Maria Tourinho; MORAES; Cláudia Herte de; LOOSE; Eloisa Beling; BELMONTE; Roberto Villar (org.). **Jornalismo Ambiental: teoria e prática**. Porto Alegre: Metamorfose, p. 111- 124, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/214538/001078293.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 jun. 2023.

LYSTER, Rosemary. **Climate Justice and Disaster Law**. Cambridge: Cambridge University Press.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22 ed., revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros, 2014.

MANYENA, S. Bernard. Rural local authorities and disaster resilience in Zimbabwe. **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, v. 15, n. 05, p. 810-820, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235287999_Rural_local_authorities_and_disaster_resilience_in_Zimbabwe. Acesso em: 15 jul. 2023.

MARCHEZINI, Victor. **Dos desastres da natureza à natureza dos desastres**. In: VALENCIO, Norma; SIENA, Mariana; MARCHEZINI, Victor; GONÇALVES, Juliano Costa (orgs.). **Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: RiMA, 2009, p. 63. Disponível em: <https://defesacivil.es.gov.br/Media/DefesaCivil/Publicacoes/Outros/Livro-Sociologia-DosDesastres.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MARTINI, Sandra Regina; WALDMAN, Ricardo Libel. Os objetivos do desenvolvimento sustentável analisados à luz da metateoria do direito fraterno e a concretização dos direitos humanos. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 198-219, maio/ago. 2018, p. 205. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6810997>. Acesso em: 22 jun. 2023.

MARTINS; Hermínio. **Experimentum humanum: civilização tecnológica e condição humana**. Belo Horizonte, Fino Traço, 2012.

MASEYK, Fleur J.F; MACKAY, Alec D.; POSSINGHAM; Hugh P.; DOMINATI, Estelle J.; BUCKLEY, Yvonne. Managing Natural Capital Stocks for the Provision of Ecosystem Services. **Conservation Letters**, Washington, v. 10, n. 2, p. 211-220, mar. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/296688764_Managing_Natural_Capital_Stocks_for_the_Provision_of_Ecosystem_Services/link/577b217208ae213761c9c64b/download. Acesso em: 07 jun. 2023.

MATIAS, João Luis Nogueira; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. Direito, Economia e Meio Ambiente: a função promocional da ordem jurídica e o incentivo a condutas ambientalmente desejadas. **Nomos: Revista do Curso de Mestrado em Direito da UFC**, Fortaleza, v.02, p. 155-176, 2007. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/28864/1/2017_art_jlnmatiasdireito.pdf. Acesso em: 09 jul. 2023.

MATTEDI, Marcos Antônio; JÚNIOR, Arílson Thomaz. A relação entre o direito “dos” desastres. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 03, p. 766-787, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/36386/32530>. Acesso em: 07 jun. 2023.

MELLO, Melissa. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA):** entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. 2016. 493 p. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171710>. Acesso em: 08 jul. 2023.

MILARÉ, Édis. Amplitude, limites e perspectivas do direito do ambiente, IN: MARQUES, José Roberto (org.). **Sustentabilidade e temas fundamentais de direito ambiental**. Campinas: Millennium, 2009, p. 121-143.

MORAIS, Greiciele Macedo; MARTINS, Henrique Cordeiro. A influência da Governança Pública na Capacidade de Resiliência em ambiente de cocriação e coprodução de valor público pós desastre ambiental: a proposta de um framework. **VII Encontro Brasileiro de Administração Pública**, 11, 12 e 13 de novembro de 2020, Brasília, p. 09. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Greiciele-Macedo/Morais/publication/346924710_A_Influencia_da_Governanca_Publica_na_Capacidade_de_Resiliencia_em_ambiente_de_cocriacao_e_coproducao_de_valor_publico_pos_desastre_ambiental_a_proposta_de_um_framework/links/5fd22e2692851c00f864fa95/A-Influencia-da-Governanca-Publica-na-Capacidade-de-Resiliencia-em-ambiente-de-cocriacao-e-coproducao-de-valor-publico-pos-desastre-ambiental-a-proposta-de-um-framework.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. In: GRAMKOW, Camila L.; PRADO, Paulo Gustavo (org.). **Política Ambiental Economia verde: desafios e oportunidades**. Conservação

Internacional: Belo Horizonte, n. 08, jun. 2011. Disponível em: https://www.conservation.org/docs/default-source/brasil/politica_ambiental_08_portugues.pdf?sfvrsn=56e8b5ed_2. Acesso em: 07 jun. 2023.

MUGNATTO, Sílvia. Governo deve regulamentar em breve pagamento por serviço ambiental. **Câmara dos Deputados**, Brasília, 01 jun. 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/968283-governo-deve-regulamentar-em-breve-pagamento-por-servicosambientais/#:~:text=O%20Pagamento%20por%20Servi%C3%A7os%20Ambientais,um%20cadas ro%20nacional%20destes%20benefici%C3%A1rios>. Acesso em: 27 jul. 2023.

MURADIAN, Roldan; CORBERA, Esteve; PASCUAL, Unai; KOSOY, Nicolás; MAY, Peter H. Reconciling theory and practice: na alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, Cambridge, v. 69. p. 1202-1208, 2010. Disponível em: https://econpapers.repec.org/article/eeeecolec/v_3a69_3ay_3a2010_3ai_3a6_3ap_3a1202-1208.htm. Acesso em: 08 jul. 2023.

NUNES, Graciane Pedó; NOGUEIRA, Carmen Regina Dorneles; PINTO, Muriel. A proteção do meio ambiente e os princípios da prevenção e da precaução. **Revista de Direito**, Viçosa, v. 15, n. 01, p. 01-28, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/revistadir/article/view/14401/7810>. Acesso em: 20 jul. 2023.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por Serviços Ambientais: do debate por política ambiental à implementação jurídica. In: LAVRATTI, Paula; TAJEIRO, Guilherme (org.). **Direito e Mudanças Climáticas: pagamento por serviços ambientais, fundamentos e principais aspectos jurídicos**. São Paulo: Instituto por um Planeta Verde, 2013, p. 12. http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20131201182658_5649.pdf. Acesso em: 24 jul. 2023.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica**. São Paulo: Atlas, 2012.

OIJSTAEIJEN, Wito Van; PASSEL, Steven Van; COOLS, Jan. Urban green infrastructure: a review on valuation toolkits from na urban planning perspective. **Journal of Environmental Management**, v. 267, ago. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479720305363?via%3Dihub>. Acesso em: 15 jul. 2023.

OLIVER-SMITH; ALCÁNTARA-AYALA, Irasema; BURTON, Ian; LAVELL, Allan. A construção social do risco de desastres: buscando as causas de fundo. In: MARCHEZINI, Victor; WISNER, Ben; LONDE, Luciana R.; SAITO, Silvia M. (Orgs.). **Redução de Vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**. São Carlos: RiMa Editora, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324135848_A_construcao_social_do_risco_de_desastres_buscando_as_causas_de_fundo. Acesso em: 28 jun. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Assembleia Geral das Nações Unidas**. 1986. Disponível em: <https://gddc.ministeriopublico.pt/sites/default/files/decl-dtodesenvolvimento.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano e o Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, jun.1992. https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf. Acesso em: 08 jul. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração do Rio Meio Ambiente e sobre Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/sc/municipios/itajai/gerco/volume-v>. Acesso em: 25 jul. 2023.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA). **Guía Conceptual y Metodológica para El Direño de Esquemas de Pagos por Serviços Ambientais em Latino-America y El Caribe**, 2008. Disponível em: http://www.oas.org/dsd/spanish/psa/guia_conceptual_y_metodologica_psa_draft_2.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). **Climate Chance**, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_TS.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

PAMUKCU-ALBERGS, Pinar; UGOLINI, Francesca; ROSA, Daniela La; GRADINARU, Simona R.; AZEVEDO, João C.; WU, Jianguo. Building green infrastructure to enhance urban resilience to climate change and pandemics. **Landscape Ecol**, n. 36, p. 665-673, feb. 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-021-01212-y>. Acesso em: 29 jul. 2023.

PAPP, Leonardo. **Pagamento por serviços ambientais (PSA) como instrumento da função promocional do direito ambiental: fundamentos teóricos, aspectos técnicos e experiências práticas**. Tese 275 f (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifca Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, 2015. Disponível em: <https://archivum.grupomarista.org.br/pergamumweb/vinculos/tede/leonardopapp.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.

PARTEKA, Lília Aparecida; SILVA, Éverton Négri da; SERVILHERI, Jussara Gislaine; PEREIRA, Valdecir; OLIVEIRA, Antônio Aparecido Pereira de; AFFONSO,

Igor de Paiva. Mudanças Climáticas na Atualidade - Discutindo o Aquecimento Global. **Rev. Saúde e Biol**, Campo Mourão, v. 08, n. 03, p. 98-108, 2013. Disponível em:

<http://periodicos.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/1576/546>. Acesso em: 02 jun. 2023.

PEARCE, David W.; TURNER, R. Kerry. **Economics of natural resources and the environment**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1990, p. 142. Disponível em:

PERRY, Ronald W. **Defining: an evolving concept**. In: RODRÍGUEZ, H.; DONNER, W.; TRAINOR, J. (Org.). Handbook of Disaster Research. Springer: Cham. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-63254-4_1#citeas. Acesso em: 20 jun. 2023.

PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS (BPBES). **Serviços Ecosistêmicos**, 2019. Disponível em: <https://www.bpbes.net.br/servicos-ecossistemicos/>. Acesso em: 05 jun. 2023.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA; Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 271-283, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/pL9zbDbZCwW68Z7PMF5fCdp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 jun. 2023.

QUARANTELLI, Enrico Louis. Uma agenda de pesquisa do século 21 em ciências sociais para os desastres: questões teóricas, metodológicas e empíricas, e suas implementações no campo profissional. **O Social em Questão**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 25-56, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5522/552256667002.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2023.

RAMMÊ, Rogério Santos Rammê. A PROTEÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA PERSPECTIVA DO PRINCÍPIO DO PROTETOR-RECEBEDOR. **Revista Páginas de Direito**, Porto Alegre, n 1394, 2020. Disponível em: <https://www.paginasdedireito.com.br/artigos/todos-os-artigos/a-protecao-dos-servicos-ecossistemicos-na-perspectiva-do-principio-do-protetor-recebedor.html>. Acesso em: 29 jun. 2023.

RAMMÊ, Rogério; LIMA, Marla Sonaira. A proteção jurídica dos serviços ecosistêmicos. **Revista de Direito Ambiental**, v. 85, p. 309-326, jan./mar. 2017, p. 316. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/23521>. Acesso em: 27 jul. 2023

RECH, Adir Ubaldo. O valor econômico e a natureza jurídica dos serviços ambientais. **Revista do Instituto do Direito Brasileiro**, Lisboa, v. 01, n. 02, p. 1043-1071, 2012. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/ridb/2012/02/2012_02_1043_1071.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

RIPER, Carena J. van; LANDON, Adam C.; KIDD, Sarah; BITTERMAN, Patrick; FITZGERALD, Lee A.; GRANER, Elise F.; IBARRA, Sonia; IWANIEC, David;

RAYMOND, Christopher M.; TOLEDO, David. Incorporating Sociocultural Phenomena into Ecosystem-Service Valuation: the importance of critical pluralism. **BioScience**, Oxford, v. 67, n. 03, p. 233-244, 2017, p. 235. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/67/3/233/2961840?login=false>. Acesso em: 29 jun. 2023.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Economia ecológica e valoração da natureza. **Leituras de Economia Política**, Campinas, p. 149-161, 2013. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~jrgarcia/valoracao/Economia%20Ecol%C3%B3gica%20e%20Valora%C3%A7%C3%A3o%20da%20Natureza.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2023.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022.

SEEHUSEN, Susan Edda; PREM, Ingridi. In: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (org.). **Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2ª ed. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

SILVA, Rodrigo Kempf da; CARVALHO, Délton Winter de. Aportes iniciais para uma proteção jurídica dos Serviços Ecossistêmicos. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 32, p. 87-115, Maio/Ago. 2018. Disponível em: <http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1139>. Acesso em: 07 jun. 2023.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de direito ambiental**. 20 ed. São Paulo: Saraiva, 2022.

SMITH-OLIVER; BURTON, Ian; ALCÁNTARA-AYALA, Irasema; LAVELL, Allan. A construção social do risco de desastres: buscando as causas de fundo. In: MARCHEZINI, Victor. WISNER, Ben; LONDE, Luciana R.; SAITO, Sílvia. (org.). **Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**. São Carlos: RiMa Editora, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324135848_A_construcao_social_do_risco_de_desastres_buscando_as_causas_de_fundo. Acesso em: 05 jun. 2023.

SOARES, Pedro Gandolf. **Subsídios para elaboração de políticas estaduais e municipais sobre serviços ambientais e REDD+**. In: SOARES, Pedro Gandolfo; CENAMO, Mariano Colini; KARST, Junia; ALBUJA, Gabriela (org.). IDESAM: Manaus, 2014, p. 34. Disponível em: <https://idesam.org/publicacao/Guia-PEMC-Subsidios-politicas-REDD.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.

SOMMERVILLE, Mathew; JONES, Julia; MILNER-GULLAND, E. J. A revised conceptual framework for payments for environmental services. **Ecology and Society**, Dedham, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art34/>. Acesso em: 01 jun. 2023.

STEINER, Vera Lúcia. **A função promocional do princípio protetor-recebedor e o desenvolvimento socioeconômico do estado do Amazonas**. 2013. 707f.

Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, 2013, p. 47. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/257/Dissertacao%20Vera%20Lucia%20Steiner.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 jun. 2023.

TEIXEIRA, Carlos Geraldo. **Preservação das Nascentes**: o pagamento por serviços ambientais ao pequeno ruralista provedor. Belo Horizonte: Folium, 2012.

TEJEIRO, Guillermo; STANTON, Marcia. **Sistemas Estaduais de Pagamento por Serviços Ambientais: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação**. In: LAVRATTI, Paula (org.). São Paulo: Instituto O Direito por um

Planeta Verde, 2014, p. 16. Disponível em:

http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20140803210828_2797.pdf. Acesso 07 jun. 2023.

THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). **A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza**,

2010, p. 03. Earthscan, London and Washington. Disponível em:

https://www.teebweb.org/wpcontent/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Syntesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

THE INTERNATIONAL DISASTERS DATABASE (EM-DAT). **Disasters in numbers 2022: climate in action**. 2023. Disponível em: <https://www.emdat.be/publications/>.

Acesso em: 20 jun. 2023.

UNITED NATIONS (UN). **2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction**. 2009. Disponível em:

https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

UNITED NATIONS (UN). **Conference on the Human Environment**, Stockholm, 1972. Disponível em:

<https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>. Acesso em: 29 jul. 2023.

UNITED NATIONS (UN). **General Assembly. Report of the World Commission on Environment and Development**. Disponível em:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

UNITED NATIONS (UN). **Resolution 1999/63**. International Decade for Natural Disaster Reduction: successor arrangements, 1999. Disponível em:

<https://www.un.org/ecosoc/sites/www.un.org.ecosoc/files/documents/2020/resolution-199963.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

UNITED NATIONS (UN). **Resolution 2034**. Assistance in cases of natural disaster, 1965. <https://digitallibrary.un.org/record/203443>. Disponível em:

<https://digitallibrary.un.org/record/203443>. Acesso em: 20 jun. 2023.

UNITED NATIONS (UN). **Resolution 42/169**. Economic and Social Council, on the progress made in the implementation of the present resolution, 1987. Disponível em: <https://undocs.org/Home/MobileFinalSymbol=A%2FRES%2F42%2F169&Language=E&DeviceType=Desktop&LangRequested=False>. Acesso em: 05 jun. 2023.

UNITED NATIONS (UN). **Resolution 54/219**. International Decade for Natural Disaster Reduction: disaster prevention-international decades (1990-2000), 200. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/405112>. Acesso em: 05 jun. 2023.

UNITED NATIONS (UN). World Conference on Natural Disaster Reduction. **Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World**. 1994. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/161609>. Acesso em: 05 jun. 2023.

UNITED NATIONS (UN). World Conference on Disaster Reduction. **Hyogo Framework for Action 2005-2015: building the resilience of Nations and Communities to Disasters**. 2005. Disponível em: <https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/MarcodeAcaodeHyogoCidadesResilientes20052015.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

UNITED NATIONS (UN). World Conference on Disaster Reduction. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030**. 2015. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframeworkportunofficialf%5B1%5D.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Global Risk Identification Program: Core Management and Capacity Development Functions**. 2008. Disponível em: https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/H10/00040632_GRIP%20project%20document1.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

VALÊNCIO, Norma Felicidade Lopes da Silva. Desastres: tecnicismo e sofrimento social. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Manguinhos, v. 19, n. 09, p. 3631-3644, set. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/mgDC4L9wdshN9rJ3GLV3PVv/?format=pdf&lang=pt>. 24 jul. 2023.

VALENCIO, Norma. Desastres, Ordem Social e Planejamento em Defesa Civil: o contexto brasileiro. **Saúde Soc**, São Paulo, v. 19, n. 04, p. 748-762, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/Q8ycP39s9rGtcJ98LtxFDdx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jun. 2023.

VALENCIO, Norma. Entre sirenes, rotas de fuga e exercícios de simulação: vida cotidiana sob os riscos de desastres. **Saúde Debate**, Belo Horizonte, v. 44, n. 02, p. 20-32, 2020. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/sdeb/2020.v44nspe2/20-32/pt>. Acesso em: 05 jun. 2023.

VEZZANI, Fabiane Machado. Solos e os Serviços Ecológicos. **Revista brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 08, p. 673-684, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/viewFile/233637/27226>. Acesso em: 19 jun. 2023.

WALDMAN, Ricardo Libel; ELIAS, Luiz Augusto da Veiga. Os princípios do Direito Ambiental e o Pagamento por Serviços Ambientais/Ecossistêmicos (PSA/PSE). **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 18, n. 69, p. 53-83, 2013. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/77880>. Acesso em: 25 jul. 2023.

WANIE, Clarkson Mvo; NDI, Roland Akoh. Governance issues constraining the deployment of flood resilience strategies in Maroua, Far North Region of Cameroon. **Disaster Prevention and Management: an International Journal**, 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/49161652/Governance_issues_constraining_the_deployment_of_flood_resilience_strategies_in_Maroua_Far_North_Region_of_Cameroon. Acesso em: 15 jul. 2023.

WEAVER, R. Henry; KYSAR, Douglas A. **Courting Disaster: Climate Change and the Adjudication of Catastrophe**. Notre Dame Law Review, Indiana, v. 93, n. 01, p. 295-356, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.nd.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4756&context=ndlr>. Acesso em: 08 jul. 2023.

WILCHES-CHAUX, Gustavo. **La vulnerabilidad global**. In: MASKREUY, Andrew (org.). Los desastres no son naturales. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1993. Disponível em: <https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/La+vulnerabilidad+social%20WILCHES+CHAUX.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2023.

WUNDER, Sven. Necessary conditions for ecosystem service payments. **Conference Paper**. Moore Foundation/ CSF/ RFF, São Francisco, p. 01-10, jan./fev, 2008. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BWunder0802.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

WUNDER, Sven. **Payments for Environmental Services: some nuts and bolts**. Jakarta: CIFOR, 2005. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

ZHOURI, Andréa; OLIVEIRA, Raquel; ZUCARELLI, Marcos; VASCONCELOS, Max. **O desastre no Rio Doce: entre as políticas de reparação e a gestão das afetações**. ZHOURI; Andréa. Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção de conhecimento no Brasil. Marabá: Guana, 2018. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/ebook_mineracaoviolenciaresistencia1.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.