

ALÉM DA SUSTENTABILIDADE

NOVAS DIREÇÕES NO DIREITO AMBIENTAL



ORGANIZADORES

Cláudia Elisa de Medeiros T. J. de Siqueira
Laplace Guedes Alcoforado Leite de Carvalho
Nathália Lizier da Silva Alves

Vol. **IV**

ALÉM DA SUSTENTABILIDADE

NOVAS DIREÇÕES NO DIREITO AMBIENTAL



ORGANIZADORES

Cláudia Elisa de Medeiros T. J. de Siqueira
Laplace Guedes Alcoforado Leite de Carvalho
Nathália Lizier da Silva Alves



Copyright © 2024 by **Os organizadores**

Todos os direitos e responsabilidades, reservados e protegidos pela Lei 9.610. É permitida a reprodução parcial desde que citada a fonte.

Autores na obra:

Afrânio Neves de Melo Neto - Ana Paula Correia de Albuquerque da Costa - Ana Carolina Gondim de A. Oliveira - Fábio Leandro de Alencar Cunha - Fábio de Souza Pereira - Laplace Guedes Alcoforado Leite de Carvalho - Marcílio Costa de Oliveira Filho - Nájila Medeiros Bezerra - Natassia Pessoa Ferreira Rodrigues - Flávia de Paiva Medeiros de Oliveira - Nathália Lizier da Silva Alves - Renata Gonçalves de Souza - Rodrigo Nóbrega Farias - Rodrigo Silveira Rabello de Azevedo - Sarah Emanuele Gadelha de Lima.

Editor literário: Linaldo B. Nascimento

Capa, projeto gráfico e diagramação: Papel da Palavra

Coedição: NUPOD Publicações

Produzido e registrado por © 2024 Papel da Palavra - Prefixo na Agência Brasileira desde 2015 - papeldapalavra.com - CNPJ 23.325.026/0001-05

A444 Além da Sustentabilidade: novas direções no Direito Ambiental Volume IV /

Cláudia Elisa de Medeiros Teixeira Jansen de Siqueira; Laplace Guedes Alcoforado Leite de Carvalho; Nathália Lizier da Silva Alves (Organizadores) – 1. ed. – Campina Grande, PB : Papel da Palavra, 2024. - (Coleção Além da Sustentabilidade, 4).

E-book : il. color.

ISBN: 978-65-5276-005-0

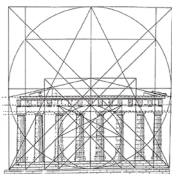
1. Direito. 2. Sustentabilidade. 3. Meio ambiente. I. Título.

CDD 340 Direito



Ciência, Sistema, Teoria e Filosofia do Direito
Wissenschaft, System, Theorie und Philosophie des Rechts

DGP / CNPq / UFPB / PRPGP-UEPB
Co-edição na © Papel da Palavra



CONSELHO EDITORIAL CONSELHO CIENTÍFICO

Luciano Nascimento Silva (UEPB/UFPB)	Afrânio Silva jardim (UERJ)
Artur Stamford da Silva (FDR/UFPE)	Anne Augusta Alencar Leite (UFPB)
Antônio Roberto Faustino da Costa (UEPB)	Carlos Wagner Dias Ferreira (UFRN)
Celso Fernandes Campilongo (USP/PUC-SP)	Dimitre Braga Soares de Carvalho (UFRN)
Diego Duquelsky (UBA)	Eduardo Ramalho Rabenhosrt (UFPB)
Enrique Zuleta Álvarez (ANHRA/Argentina)	Fernando José Ludwig (UFT)
Gelanda Shkurtaj (Albania/Itália)	Gustavo Barbosa Mesquita Batista (UFPB)
Javier Espinoza de los Monteros (ANAHUAC/México)	Germano Ramalho (UEPB)
Fabio Saponaro (Unitelma Sapienza/Itália)	Glauber Salomão Leite (UEPB)
Giovanni Girelli (Università degli Studi Roma Tre)	Gonçalo N. C. S. de Melo Bandeira (IPCA/PT)
Jorge E. Douglas Price (UNCOMAHUE/Argentina)	Giovanna Truda (UNISA/IT)
Raffaele De Giorgi (UNISALENTO/Itália)	Guilherme de Azevedo (IHU/UNISINOS)
Vincenzo Carbone (UNINT/Itália)	Heloisa Estellita (FGV/SP)
	Hilda Esperanza Zornosa Prieto (Externado/Colombia)
	Jonas Eduardo Gonzales Lemos (IFRN)
	Juliana Magalhães Neuwander (UFRJ)
	Luigi Di Viggiano (UNISALENTO/IT)
	Maria Creusa de Araújo Borges (UFPB)
	Maria Pina Fersini (FDUMA/ES)
	Maria Grazia Russo (UNINT/IT)
	Newton de Oliveira Lima (UFPB)
	Pierre Souto Maior C. Amorim (ASCES)
	Rodrigo Costa Ferreira (UEPB/UFRN)
	Rosmar A. R. C. de Alencar (UFAL)
	Roberto Dutra Torres Júnior (LGPP/UENF)
	Rômulo Rhemo Palitot (UFPB/UNIPE)
	Tiago Medeiros Leite (UFCG)
	Vincenzo Milittello (UNIPA/IT)

“O direito ambiental não é apenas uma disciplina jurídica, mas um compromisso ético com o futuro.”

– ÉDIS MILARÉ (JURISTA BRASILEIRO
ESPECIALIZADO EM DIREITO AMBIENTAL)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1. ANÁLISE DO PRIMEIRO PRECEDENTE DOMÉSTICO QUE RECONHECE A POSSIBILIDADE DO DANO MORAL AMBIENTAL COLETIVO: APELAÇÃO CÍVEL Nº 2001.001.14586 DA SEGUNDA CÂMARA DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO RIO DE JANEIRO Laplace Guedes Alcoforado leite de Carvalho; Fábio Leandro de Alencar Cunha; Fábio de Souza Pereira	13
2. CONSTITUCIONALISMO CLIMÁTICO E BIOÉTICA GLOBAL Rodrigo Silveira Rabello de Azevedo	41
3. DIREITO DO PETRÓLEO Nathália Lizier da Silva Alves	63
4. A RESPONSABILIDADE CIVIL OBJETIVA E O DEVER DE RECUPERAR O DANO AMBIENTAL OCASIONADO PELA MINERAÇÃO DE AREIA Renata Gonçalves de Souza; Ana Paula Correia de Albuquerque da Costa	95
5. A BIOÉTICA E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO NO CONTEXTO DOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS Natassia Pessoa Ferreira Rodrigues; Flávia de Paiva Medeiros de Oliveira; Ana Carolina Gondim de A. Oliveira	123

6. A INDISPENSABILIDADE DA ELABORAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	145
Rodrigo Nóbrega Farias Afrânio Neves de Melo Neto Marcílio Costa de Oliveira Filho	
7. TOKENIZAÇÃO DOS CRÉDITOS DE CARBONO: ENFRENTAMENTOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA PARA A EFETIVAÇÃO DA ECONOMIA VERDE	165
Sarah Emanuele Gadelha de Lima; Nájila Medeiros Bezerra	
Sobre os organizadores	189
Sobre os autores	191



APRESENTAÇÃO

Com a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2025 (COP 30), que tem como principais temas a redução de emissões de gases de efeito estufa, a adaptação às mudanças climáticas, o financiamento climático para países em desenvolvimento, as tecnologias de energia renovável com soluções de baixo carbono, a preservação de florestas e biodiversidade, a justiça climática e os impactos sociais das mudanças climáticas, este Volume IV ganha relevância significativa à medida que explora temas cruciais relacionados ao direito ambiental e à sustentabilidade. O foco está em precedentes legais, bioética, mudanças climáticas e a importância do planejamento urbano para a preservação ambiental. A seguir, um resumo sucinto dos capítulos da obra:

No Capítulo I, "Análise do Primeiro Precedente Doméstico que Reconhece a Possibilidade do Dano Moral Ambiental Coletivo", examina-se o primeiro julgamento que reconheceu a presença do dano moral ambiental coletivo no ordenamento jurídico doméstico, destacando a evolução da preocupação ambiental e o reconhecimento do dano moral ambiental coletivo pela legislação

brasileira. A pesquisa discute a responsabilidade civil ambiental e as formas de reparação do dano moral ambiental coletivo.

No Capítulo II, "Constitucionalismo Climático e Bioética Global", investiga-se as relações entre modernidade, mudanças climáticas, constitucionalismo climático e bioética global, com ênfase nas políticas de adaptação climática na saúde. Destaca-se a importância de políticas públicas eficazes que incorporem princípios de bioética global para mitigar a vulnerabilidade das populações.

No Capítulo III, "Direito do Petróleo", analisa-se a importância do petróleo na geopolítica global e os impactos ambientais associados à sua exploração. Discute-se a necessidade de transição para fontes de energia renováveis e a sustentabilidade como pilares para um futuro mais equilibrado.

No Capítulo IV, "A Responsabilidade Civil Objetiva e o Dever de Recuperar o Dano Ambiental Ocasionado pela Mineração de Areia", aborda-se a aplicação da responsabilidade civil objetiva em casos de dano ambiental causado pela mineração de areia, destacando a importância do licenciamento ambiental e a reparação dos danos.

No Capítulo V, "A Bioética e o Princípio da Precaução no Contexto dos Organismos Geneticamente Modificados", discute-se a contribuição da bioética para o esclarecimento sobre os organismos geneticamente modificados (OGM) e a aplicação do princípio da precaução para minimizar riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

No Capítulo VI, "A Indispensabilidade da Elaboração e Revisão do Plano Diretor como Instrumento de Preservação do Meio Ambiente", examina-se a importância dos Planos Diretores

municipais na gestão do uso do solo e preservação ambiental, destacando a necessidade de atualização desses planos para promover um desenvolvimento urbano sustentável.

No Capítulo VII, "Tokenização dos Créditos de Carbono: Enfrentamentos da Administração Pública para a Efetivação da Economia Verde", concentra-se na tokenização dos créditos de carbono, utilizando a tecnologia blockchain, que oferece uma solução inovadora para aumentar a segurança e transparência nas transações, incentivando práticas sustentáveis e a redução de emissões. Essa abordagem pode beneficiar a Administração Pública e o setor privado, apesar dos desafios regulatórios e técnicos, promovendo um desenvolvimento econômico mais sustentável.

Esta coletânea oferece uma visão abrangente e multidisciplinar sobre os desafios e soluções para a sustentabilidade e a proteção ambiental, abordando desde questões legais até aspectos éticos e de governança. É uma leitura essencial para profissionais e estudiosos do direito ambiental, urbanismo e políticas públicas.



CAPÍTULO 1

ANÁLISE DO PRIMEIRO
PRECEDENTE DOMÉSTICO
QUE RECONHECE A
POSSIBILIDADE DO DANO MORAL AMBIENTAL
COLETIVO: APELAÇÃO CÍVEL Nº 2001.001.14586
DA SEGUNDA CÂMARA DO TRIBUNAL DE
JUSTIÇA DO RIO DE JANEIRO

LAPLACE GUEDES ALCOFORADO LEITE DE CARVALHO; FÁBIO
LEANDRO DE ALENCAR CUNHA; FÁBIO DE SOUZA PEREIRA

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14275966>

RESUMO

OBJETIVO: EXAMINAR O JULGAMENTO PROFERIDO NA apelação cível nº 14586/2001, com o intuito de investigar a evolução da preocupação ambiental e a natureza das regulamentações destinadas a proteger o meio ambiente.

Referencial Teórico: Teoricamente, destacamos os Direitos Coletivos e os Princípios Constitucionais, que respaldam o Meio Ambiente, sob a perspectiva teórica de Lima (2006). A compreensão das três fases na evolução do reconhecimento da normatividade dos princípios: o jusnaturalismo, o juspositivismo e o pós-positivismo, tomando por referencial Magalhães Filho (2004). A função dos princípios na norma ambiental, com base em Lima (2006) e Magalhães Filho. A evolução dos direitos fundamentais, tomando como referencial Garcia (2006), Bonavides (2017), Magalhães Filho (2004). Trata-se sobre ações coletivas, com base em Lima (2006) e Garcia (2006). Trata-se sobre a proteção ambiental e o enquadramento do dano moral ambiental, tomando como referencial Ferreira Filho (2004), Lima (2006). E, por fim, trata-se acerca do dano moral coletivo ambiental, tomando como referencial Garcia (2006), Ferreira Filho (2004), Lima (2006), Magalhães Filho (2006).

Método: A metodologia utilizada neste trabalho baseou-se principalmente em pesquisa bibliográfica, com foco no estudo do acórdão relacionado, além de consultar livros, artigos, revistas e outras publicações especializadas em busca de respostas para o problema apresentado, com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o assunto.

Resultados e Discussão: A análise da evolução do dano ambiental e das abordagens de responsabilização, conforme

documentado na decisão unânime da apelação cível nº 14586/2001, revelou progressos significativos. Fica evidente a existência do dano moral coletivo ambiental, sustentado por princípios constitucionais, assim como a aceitação desse conceito pela legislação nacional e pela jurisprudência. Por último, o artigo apontou as formas de reparar o dano moral coletivo ambiental, destacando a importância de promover esforços para resolver esse problema.

Implicações da Pesquisa: As implicações práticas e teóricas desta pesquisa são discutidas, fornecendo insights sobre como os resultados podem ser aplicados ou influenciar práticas no campo de estudo do Direito Ambiental. Essas implicações podem abranger a Responsabilidade Civil Ambiental, Danos Ambientais, no Dano Moral Coletivo, bem como na Reparação Ambiental.

Originalidade/Valor: Este estudo contribui para a literatura ao apontar formas de reparar o dano moral coletivo ambiental, destacando a importância de promover esforços para resolver esse problema.

Palavras-chave: Responsabilidade Civil Ambiental, Dano Ambiental, Dano Moral Coletivo, Reparação Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

O amplo impacto da questão ambiental há muito tempo representa uma demanda global, mas a conscientização sobre os danos coletivos que podem se tornar irreversíveis ainda não é suficiente para impulsionar medidas mais decisivas e persistentes, particularmente em relação a mudanças de hábitos de longo prazo, sejam eles pequenos ou significativos. Nesse contexto, as preocu-

pações ambientais têm levado a várias reformulações no campo jurídico, com o objetivo de alcançar a proteção almejada pela estrutura estatal, introduzindo uma nova maneira de entender as relações humanas como parte de uma sociedade e sua dependência dos recursos provenientes do meio ambiente. Isso inclui a implementação de mecanismos de responsabilização por atos prejudiciais.

Nesse contexto, a decisão da apelação cível nº 14586/2001, tomada por meio de um julgamento unânime, destaca a necessidade de demonstrar à sociedade que os dispositivos criados para lidar com a preservação, proteção e reparação ambiental têm um poder de repercussão punitiva rápida e severa, como evidenciado na ação que resultou na condenação por dano moral coletivo ambiental. Isso reflete a interpretação mais fundamental dos princípios que têm alcance coletivo. Esse reflexo significativo do sistema judiciário é um exemplo notável de como a força das normas regula a sociedade, que possui um conjunto de expectativas constitucionais, todas antecipadas pela garantia da dignidade.

É motivo de celebração a existência de cada mecanismo, mas a doutrina ambiental ainda é vista como tardia devido à sua importância e gravidade no tratamento exploratório dos recursos naturais por muito tempo. Alguns dos danos já causados são irreparáveis, enquanto outros exigem uma atenção significativa para sua reparação. A coleta, gestão e adequada responsabilização dos danos causados, direta ou indiretamente, é uma necessidade urgente e educacional. Essa fase é compreendida como o direito de incluir o ser humano em um organismo complexo do qual ele faz parte, e não mais como o centro de tudo.

Ao perceber a funcionalidade dos recursos diante das invenções humanas, matérias-primas eram retiradas cada vez mais, sob a suposição de sua infinitude no ambiente. Por muito tempo, a visão local limitou o ser humano a não enxergar que a longo prazo esse cenário exigiria uma reinvenção na forma de consumo, devido à uma emergência ambiental generalizada. Esse tipo de abordagem utilitarista foi o ponto de partida para uma série de iniciativas que impactam negativamente a camada de ozônio, amplificando o efeito estufa, o que resulta no aumento progressivo da temperatura do planeta, no derretimento das calotas polares e no agravamento das mudanças climáticas. Isso revela o quão limitada se tornou a capacidade de tolerância do planeta diante da progressão da poluição causada pelo ser humano.

A relevância da crise ambiental destacou a ideia de que o ser humano não pode mais continuar buscando crescimento descontrolado. Agora, é essencial que ele seja colocado no centro das preocupações, demonstrando respeito por outros indivíduos e pelas futuras gerações, principalmente por meio da conservação ambiental, que se torna um requisito indispensável para preservar a qualidade de vida da população e até mesmo a continuação da existência no planeta terra. Essa percepção gerou uma onda de demandas por mudanças de hábitos globais.

Os recursos naturais, independentemente da justificativa para sua extração, devem ser protegidos, pois formam um organismo complexo em que todos os elementos bióticos e abióticos desempenham um papel crucial na preservação das condições que sustentam a vida.

Considerando a proteção que o Estado garante à coletividade, o Direito desempenhou um papel fundamental na criação de normas de preservação ambiental, dando origem ao Direito Ambiental.

Esse ramo do direito estabelece diretrizes para as ações humanas que impactam negativamente o meio ambiente em suas diversas facetas, posicionando o ser humano como uma parte integrante do ambiente em que vive. A Constituição reconheceu o direito ao meio ambiente como um novo direito fundamental pertencente a todos.

Essa visão desafia qualquer tentativa de priorizar os ganhos obtidos pela exploração em detrimento da preservação do ambiente, que é essencial para a sobrevivência de toda a humanidade. A construção dessa noção de tutela ambiental e sua efetivação em um contexto de intensa exploração requerem ferramentas com características especiais, especialmente ao lidar com as nuances da análise do caráter coletivo, já que esse direito é qualificado como difuso. Além disso, é necessário promover medidas de prevenção contra comportamentos prejudiciais.

Os atos prejudiciais ao meio ambiente são considerados uma ameaça à coletividade e à sua capacidade de desfrutar da qualidade de vida esperada constitucionalmente. Eles causam danos que não se limitam ao aspecto material, tendo também um impacto extrapatrimonial que exige mecanismos de reparação. Compreendendo a importância desse contexto, o objetivo deste artigo é buscar o reconhecimento das dimensões extrapatrimoniais do dano ambiental.

Nesse sentido, o artigo analisa a condenação por dano moral coletivo ambiental apresentada na apelação cível nº 14586/2001, tanto do ponto de vista constitucional quanto no âmbito da legislação ordinária, considerando o impacto na oferta de qualidade de vida e a dimensão autônoma do dano ambiental, em conformidade com o princípio da reparação integral do dano, que orienta a responsabilização ambiental.

Além disso, busca-se destacar a importância desse reconhecimento, que aumenta a visibilidade da necessidade de ferramentas que promovam a preservação da natureza e da qualidade de vida, tanto no aspecto repressivo, responsabilizando aqueles que causam danos ambientais, quanto no aspecto preventivo, criando condições para punir eficazmente os atos já praticados de acordo com a legislação.

Para alcançar esses objetivos, a metodologia utilizada neste trabalho baseou-se principalmente em pesquisa bibliográfica, com foco no estudo do acórdão relacionado, além de consultar livros, artigos, revistas e outras publicações especializadas em busca de respostas para o problema apresentado, com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o assunto.

2 DIREITOS COLETIVOS E OS PRINCÍPIOS BASILARES

Os princípios constitucionais representam o ponto de partida que deve ser intrínseco a qualquer delineamento normativo, independentemente de sua natureza. A avaliação da aplicação das medidas contidas em uma ação legal diante de um evento específico ou sua antecipação deve ser considerada como um compromisso efetivo e sensato do direito com a sociedade (Lima, 2006).

A interpretação doutrinária também está diretamente ligada à ênfase dada à estrutura normativa atual, que prioriza a essência desses princípios, orientando revisões e assegurando a melhor utilização de seus atributos viáveis. A compreensão das três fases na evolução do reconhecimento da normatividade dos princípios permite uma análise mais apropriada de sua essência e aplicação:

o jusnaturalismo, o juspositivismo e o pós-positivismo (Magalhães Filho, 2004, p. 122).

Atualmente, a concepção dos estágios nos quais o conteúdo pode se fundamentar corresponde à fase do pós-positivismo, na qual os princípios deixam de ser uma fonte subsidiária e adquirem caráter vinculante. Embora haja uma resistência prática à aplicação estrita das leis, que é uma herança do juspositivismo, a sociedade contemporânea não pode mais acreditar que somente a legislação escrita promoverá a verdadeira justiça. É possível argumentar que, mesmo quando aplicada corretamente, a lei frequentemente atende aos interesses das minorias no poder, direcionando-se para satisfazer os anseios políticos das classes dominantes, mesmo quando isto implica em violação dos princípios constitucionais (Magalhães Filho, 2004, p. 122).

Quando a expressão social dos princípios ainda estava em sua infância e seu entendimento era restrito àqueles familiarizados com o sistema legal, eles deveriam ser incorporados às constituições para serem considerados normas de aplicação imperativa. Portanto, não devem ser encarados meramente como instrumentos para a harmonização do sistema legal, desprovidos de normatividade, como eram originalmente percebidos. Eles representam um suporte normativo real sobre o qual se baseia toda a estrutura jurídica dos sistemas constitucionais e conferem uma maior força à garantia de seus princípios (Magalhães Filho, 2004, p. 124).

Os princípios, juntamente com as normas dispositivas ou regras, fazem parte do conjunto mais amplo conhecido como normas jurídicas e compartilham características similares. No contexto da estrutura legal, os princípios ocupam uma posição hierarquicamente superior às regras, servindo como os fundamentos pelos

quais as regras são elaboradas e interpretadas, desde que estejam alinhadas com a base principiológica. Assim, uma regra para ser considerada válida no ordenamento jurídico e produzir efeitos legais, deve estar em conformidade com os princípios apropriados. A detecção de qualquer desvio desse padrão deve ser um tópico de discussão em termos de punição e de consideração de medidas que estejam fora do escopo das disposições constitucionais (Lima, 2006, p. 38).

Dado que a Constituição brasileira é o principal estatuto normativo a ser considerado, os princípios nela enunciados, orientadores de condutas benéficas para a sociedade como um todo, prevalecem sobre as demais normas. Não existe uma hierarquia entre os princípios, mas sim uma lógica de aplicação. Nesse contexto, é possível entender que os princípios de maior abstração não têm prioridade sobre os outros; no entanto, todos devem ser avaliados levando em consideração as circunstâncias de um caso concreto (Lima, 2006, p. 38).

As normas principiológicas podem ser positivadas no ordenamento jurídico, tornando-se princípios explícitos, ou podem não estar legalmente definidas, atuando com base em uma abordagem jusnaturalista, buscando a aplicação de justiça social ou seguindo a lógica do sistema jurídico, sendo denominados princípios implícitos. Ambos têm a capacidade de conferir imperatividade, e devem ser considerados imperativos durante a elaboração, interpretação e aplicação das leis (Lima, 2006, p. 41).

Diante dessa compreensão sobre a posição e aplicação dos princípios, torna-se evidente que não se limitam a preceitos abstratos que descrevem ideias gerais sem aplicabilidade prática. Eles representam os fundamentos que justificam o propósito do sistema legal, indicando os objetivos a serem alcançados pelo

direito. No contexto do sistema jurídico brasileiro, o instrumento primário para a concretização desses objetivos é a legislação, embora sua eficácia seja por vezes limitada devido a uma cultura que não foi suficientemente sensibilizada para permitir à plena e efetiva implementação das leis (Magalhães Filho, 2004, p. 126).

2.1 A FUNÇÃO DOS PRINCÍPIOS NA NORMA AMBIENTAL

O exercício de fornecer a devida orientação à interpretação e a função de servir como fonte subsidiária na construção de outras regulamentações das ações sociais que o direito tem a incumbência de proteger. Essa função fundadora estabelece os princípios como a fonte das normas (*normae normarum*), desempenhando o papel de guiar na elaboração, interpretação e aplicação de todas as outras normas do sistema legal. Eles são posicionados estrategicamente para mitigar a força imperativa das leis, uma vez que é conhecida a possibilidade de manipulação por aqueles com autoridade para direcioná-las a favor de interesses de grupos minoritários.

Com um alto grau de abstração, os princípios orientam as normas a se adaptarem à realidade social. Isso não é uma limitação, mas sim uma condição que permite a evolução do direito, o qual não deve consistir apenas em medidas isoladas que, devido à falta de envolvimento necessário, podem não receber a devida atenção (Magalhães Filho, 2004, p. 80).

Dentre os vários princípios estabelecidos pela Constituição, o princípio da dignidade da pessoa humana é reconhecido como aquele do qual derivam todos os outros. Ele serve como base para todo o sistema legal, abrangendo questões ambientais e fornecendo o suporte jurídico para proteger o aspecto social relacio-

nado à dignidade coletiva, especialmente no que diz respeito ao meio ambiente equilibrado e essencial para a vida humana. Este princípio é o mais observado na tomada de decisões em suas diversas facetas, mas também é caracterizado por sua complexa abstração, sendo essencial para a fundamentação de todos os direitos fundamentais (Lima, 2006, p. 41).

A expressão “dignidade da pessoa humana” não é rigidamente definida, o que não é uma limitação, como já mencionado, mas uma característica inerente à natureza dos princípios que devem ser flexíveis para lidar com as complexidades da realidade social e fornecer uma base para a administração preventiva ou punitiva do direito (Lima, 2006, p. 41).

Apesar dessa característica, existe a disposição de seguir um padrão em sua aplicação. É justamente por essa característica que o princípio da dignidade da pessoa humana passou a receber grande atenção por parte dos juristas, como geralmente acontece após períodos de exceção, nos quais a condição de ser humano foi negligenciada e as medidas aplicadas contra um regime desumanizaram milhares de pessoas, ignorando suas características individuais e reduzindo-as a inimigos de uma ideologia, sujeitos a tratamento extremamente severo, inclusive com a perda da vida. O fortalecimento da compreensão da abrangência da dignidade atua como um freio contra a implementação de práticas desumanas (Lima, 2006, p. 41).

A garantia do princípio da dignidade da pessoa humana assegura que nenhum indivíduo será alvo de ações que prejudiquem seu desenvolvimento pleno como ser humano, independentemente de sua identidade ou das ações por ele praticadas. Este princípio atua como um limite para os direitos fundamentais, estabelecendo um núcleo mínimo intocável, e também serve como baliza

quando os direitos fundamentais de um indivíduo podem ameaçar a dignidade de terceiros. Essa referência é de extrema importância para manter o equilíbrio do sistema legal e para preservar ideias que promovam a coletividade. Nesse contexto, incluem-se os direitos relacionados a um ambiente equilibrado e legalmente respaldado para a sua preservação (Lima, 2006, p. 43).

A evolução no desenvolvimento de uma cultura que reconhece os danos causados ao meio ambiente e percebe o direito como um meio eficaz de combater e responsabilizar os infratores por esses danos passou por um longo processo de compreensão da extensão dos danos e pela integração da sociedade em um esforço coletivo de responsabilização. Isso envolve tanto aqueles que se beneficiam quanto aqueles que sofrem danos em diferentes graus quando as normas de segurança ambiental são desrespeitadas (Garcia, 2006, p. 54).

2.2 EVOLUÇÃO DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS

Para compreender a transformação da legislação ambiental que possibilitou a classificação de danos como morais e coletivos, é importante reconhecer as mudanças decorrentes de reivindicações populares em escala global que posteriormente influenciaram as normas brasileiras. Essas mudanças surgiram em resposta à crescente gravidade dos danos ambientais e às suas potenciais consequências futuras (Garcia, 2006, p. 56).

Os direitos fundamentais surgiram como um meio de limitar o poder do Estado e desempenham um papel crucial em uma sociedade plural, como a brasileira, especialmente ao promover a igualdade e a legalidade em sua forma mais pura. Essa abor-

dagem de análise já estava presente antes do constitucionalismo moderno, representando a síntese de interpretações filosófico-jurídicas ao longo do desenvolvimento da organização social (Garcia, 2006, p. 57).

É importante notar que esses dois princípios não se originaram com as características que hoje são consagradas pela doutrina. Eles evoluíram ao longo do tempo de acordo com a cultura e a necessidade de proteger a dignidade humana, mantendo-se essenciais para resolver uma variedade de questões (Garcia, 2006, p. 57).

A consolidação das garantias fundamentais ocorreu após a Revolução Francesa em 1789, quando a Assembleia Nacional promulgou a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão. Essa declaração estabeleceu os direitos fundamentais como direitos mínimos para todas as pessoas, independentemente de fronteiras políticas. Essa evolução também englobou as demandas por proteção ambiental, uma vez que o meio ambiente é um elemento crucial para a qualidade de vida e, por conseguinte, para a dignidade da sociedade (Garcia, 2006, p. 58).

O progresso na consolidação desses direitos fundamentais inicia-se com a mobilização de anos de insatisfação devido ao tratamento desumano sob a conivência total ou parcial do Estado. Essa revolta impulsionou a necessidade de uma resposta eficaz, refletindo gradualmente na estrutura dos direitos até então estabelecidos. Inicialmente, esses direitos eram considerados absolutos, garantindo os direitos individuais e a liberdade do indivíduo em oposição à interferência do Estado, conhecidos como liberdades públicas, caracterizando-se como direitos de primeira geração (Garcia, 2006, p. 58).

No entanto, diante da necessidade de reformular a concepção de direitos humanos e da demora desse reflexo na sociedade, que permitiu a formação de reivindicações coletivas para acelerar a implementação, os direitos de primeira geração demonstraram não ser mais suficientes para atender às demandas sociais, especialmente em um contexto pós-guerra. Em resposta a essa necessidade, os direitos de segunda geração foram criados, com um foco direto nas esferas econômicas e sociais, visando à efetivação de medidas que garantem a igualdade. Os direitos de segunda geração não substituem os de primeira geração, mas se somam a eles, modificando a forma como esses direitos devem ser interpretados, uma vez que a abordagem absoluta anterior já não era mais adequada (Bonavides, 2017, p. 517).

Continuando a trilha de modernização na administração de direitos e deveres na Era pós-guerra, surgiram os direitos fundamentais de terceira geração, resumidos no lema "liberdade, igualdade e fraternidade". Esse marco social reflete a ideia de que a maneira como as pessoas se relacionam entre si e com o ambiente em que vivem deve ser orientada de forma a evitar cenários que possam levar a novos conflitos (Magalhães Filho, 2004, p. 127).

A necessidade de esclarecer a eficácia dessa terceira geração de direitos para a sociedade e sua integração com a proteção ambiental decorre principalmente do fato de que esses direitos têm como titulares a humanidade como um todo, em vez de garantias puramente individuais. São direitos de titularidade coletiva que abrangem todos os elementos de uma vida digna. O que une efetivamente os titulares desses direitos em uma situação concreta é a circunstância de fato que os afeta, afastando-se da perspectiva de direitos subjetivos individuais, que poderiam limitar a realização prática desses direitos. Portanto, é comum

que a menção a esses direitos seja feita como recomendações, sem aprofundar sua essência na análise (Garcia, 2006, p. 57).

O reconhecimento da necessidade de o direito abraçar essa demanda e acompanhar a dinâmica social para sustentar os acontecimentos levou ao desenvolvimento das gerações subsequentes de direitos, com o objetivo de estruturar uma nova sociedade que pudesse evitar tendências conflituosas e se alinhar com os parâmetros sociais esperados para uma convivência coletiva. Nesse contexto, foram concebidos os direitos de quarta geração, que estão relacionados com a universalização dos direitos fundamentais e também se baseiam no avanço da tecnologia, abordando questões nesse núcleo de preocupações (Moraes, 2000, p. 59).

2.3 AÇÕES COLETIVAS

As medidas introduzidas na sociedade pós-guerra fortaleceram a concepção de direitos difusos, que são detidos por uma coletividade indeterminada ou de difícil determinação, tornando necessária uma ferramenta processual que permita a defesa dos interesses de todas essas pessoas de maneira conjunta e para um fim específico. No entanto, não são apenas os direitos difusos que exigem proteção coletiva; os direitos individuais homogêneos e os direitos coletivos em sentido estrito, que são considerados acidentalmente coletivos, também devem, por determinação legal, ser objeto de tutela coletiva em juízo (Lima, 2006, p. 132).

O reconhecimento dos direitos difusos, como uma extensão dos direitos individuais, implica a atribuição ao Estado de ações positivas para proporcionar a qualidade de vida prevista constitucionalmente às pessoas. Isso representa uma das principais expectativas para superar as barreiras que impedem a efetiva

representação de direitos indivisíveis, que teoricamente pertencem a todo um grupo difuso. No entanto, a realidade ainda mostra a lacuna entre o que é e o que deveria ser, destacando a necessidade de utilizar as reivindicações do direito para reformar a sociedade conforme suas necessidades (Garcia, 2006, p. 57).

Uma ferramenta importante fornecida pela Constituição é a Ação Civil Pública, estabelecida no Artigo 129, II da CF/88, que representa um instrumento de atuação do Ministério Público fora da esfera penal. Seu propósito é responsabilizar e reparar danos morais e patrimoniais causados a interesses difusos e coletivos, com ênfase no meio ambiente, nos consumidores e nos bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e paisagístico. O Artigo 5º, LXXIII da Constituição ainda prevê seu uso em situações que afetem a integridade do meio ambiente (Garcia, 2006, p. 59).

A responsabilização por danos causados a direitos difusos e coletivos é frequentemente de difícil reparação, especialmente no caso de danos ambientais. A reparação pode envolver compensações pecuniárias, que, dependendo do caso concreto, podem ser usadas para restaurar o estado original do bem afetado ou para se aproximar desse estado (Garcia, 2006, p. 59).

A complexidade desse processo ressalta a importância da prevenção de danos, especialmente devido à natureza dos danos ambientais. Dada à impossibilidade de segmentar os direitos difusos e alguns direitos coletivos, bem como a fluidez dos titulares, é praticamente impossível identificar individualmente e de maneira justa os destinatários dos recursos resultantes de danos causados (Garcia, 2006, p. 59).

2.4 A PROTEÇÃO AMBIENTAL E O ENQUADRAMENTO DO DANO MORAL AMBIENTAL

Entender a necessidade de considerar os aspectos naturais na vida do ser humano envolve a identificação de que o ser humano é um animal que vive e interage com o ambiente de várias maneiras, incluindo a extração de recursos necessários para sua sobrevivência. Essa dependência de recursos é uma realidade que remonta aos primórdios da humanidade. No entanto, à medida que a sociedade se desenvolveu e evoluiu na forma como se relaciona com o meio ambiente, o crescimento desenfreado da degradação ambiental se tornou uma preocupação global (Ferreira Filho, 2004, p. 59).

A finitude dos recursos naturais se tornou evidente com o avanço do sistema capitalista, uma vez que as extrações atingiram proporções que prejudicam irreparavelmente o meio ambiente. A compreensão da gravidade das ações prejudiciais à natureza representa apenas uma parte das preocupações relacionadas a essa problemática. O que antes era visto como uma abundância de recursos e uma oportunidade de lucro é agora examinado sob a ótica da escassez e do esgotamento futuro desses recursos essenciais. A exploração desenfreada desses recursos coloca em risco até mesmo a sobrevivência da própria humanidade (Ferreira Filho, 2004, p. 59).

Em resposta a essa crescente preocupação, várias normas legais foram promulgadas com o objetivo de lidar com questões ambientais de forma restauradora, preventiva e punitiva. Essas leis, como a Lei nº 4.504/1964 (Estatuto da Terra), a Lei nº 4.771/65 (Código Florestal), Lei nº 5.197/67 (Proteção à Fauna), o Decreto-lei nº 221/67 (Código de Pesca), o Decreto-lei nº

227/67 (Código de Mineração) e muitas outras, fornecem a base legal para a transformação, principalmente cultural, necessária na sociedade, visando ao controle das ações em relação à natureza (Ferreira Filho, 2004, p. 61).

Somente na década de oitenta é que houve um amadurecimento da proteção jurídica do meio ambiente, resultando no surgimento do Direito Ambiental como um campo de estudo emergente. Esse novo ramo do direito envolve um conjunto de normas que regulam as condutas que podem causar desequilíbrios ambientais, garantindo padrões máximos de sustentabilidade para promover a conservação efetiva do meio ambiente (Ferreira Filho, 2004, p. 62).

A base da organização do Direito Ambiental está na Lei n° 6.938/81, que foi a primeira legislação nacional a conceber a proteção ambiental de forma global e sistemática.

Essa lei reconhece o meio ambiente como uma preocupação emergencial e estabelece princípios específicos que se alinham aos princípios constitucionais, como os princípios da responsabilidade ambiental e do poluidor-pagador (Ferreira Filho, 2004, p. 64).

A estruturação da noção de responsabilidade civil está presente na busca por reparar danos causados a bens juridicamente protegidos, impondo sanções para desencorajar condutas prejudiciais ao meio ambiente. Indivíduos que cometerem ações dolosas ou culposas que violem as normas vigentes e causem prejuízo a terceiros são responsáveis pelas consequências de seus atos e devem reparar o dano causado na medida do possível. No entanto, quando o dano afeta o meio ambiente, nem sempre a reparação é viável (Ferreira Filho, 2004, p. 64).

A responsabilidade civil por danos ao meio ambiente não se baseia na proteção de interesses individuais dentro do estreito domínio da autonomia privada, que é concebida como uma área de proteção para um indivíduo isolado. Em vez disso, essa responsabilidade deve ser fundamentada em um contexto inter-relacional das normas que visam à proteção, recuperação e melhoria do meio ambiente. Isso não implica necessariamente na supressão da autonomia privada, mas sim na sua redefinição à luz das demandas que demonstram sua conexão com os direitos difusos. A legislação ambiental visa assegurar que a lei não seja apenas um elemento teórico, mas eficaz na prática, contanto que as ferramentas para sua efetivação sejam adequadamente articuladas (Lima, 2006, p. 127).

Devido à novidade das demandas de proteção ambiental em uma sociedade que anteriormente estava focada principalmente em lucrar com a exploração desenfreada dos recursos naturais, a avaliação dos danos e as medidas de reparação adequadas se tornaram desafiadoras. Além disso, a culpa dos degradadores era difícil de ser comprovada, uma vez que os danos resultavam das próprias características das atividades. Portanto, na responsabilidade civil ambiental, não é necessário comprovar a culpa do poluidor; presume-se a culpa devido aos danos causados por condutas que, por sua natureza, são prejudiciais (Lima, 2006, p. 127).

2.5 DANO MORAL COLETIVO AMBIENTAL

O dano moral, de acordo com a legislação brasileira, é caracterizado pela possibilidade de reparação por meio de compensação financeira, ou seja, uma indenização. Com a promulgação da Constituição de 1988, o dano moral foi reconhecido como um

direito fundamental e sua reparação por meio de indenização foi consagrada. Isso é evidenciado pelos incisos V e X do Artigo 5º da Constituição. O dano moral não pode ser reparado simplesmente restaurando a situação anterior, principalmente quando a restauração do status quo ante é impossível. O objetivo da responsabilidade por dano moral não é restauração, e esse entendimento posteriormente influenciaria a legislação ambiental, inclusive no caso da ação civil que motivou esta pesquisa (Garcia, 2006, p. 62).

No entanto, a falta de restauração não impede que o dano seja protegido, evitando a impunidade dos infratores. O dano moral é avaliado a partir de uma perspectiva de compensação ou satisfação para a vítima, que pode usar a indenização da maneira que considerar mais adequada para aliviar o dano causado por terceiros. A natureza permutativa do dinheiro, que é um instrumento de troca por excelência, permite que a vítima busque a melhor forma de lidar com o dano provocado por terceiros (Ferreira Filho, 2004, p. 62).

O dano moral possui funções tipicamente punitivas, além de não se limitar à reparação integral. Também tem uma função de desestímulo de condutas, devido à sua natureza expiatória. Em outras palavras, embora a condenação ao pagamento de um valor determinado pelo juiz seja esperada, raramente é a única sanção presente na sentença, especialmente quando se trata de danos a bens de natureza coletiva. O dano moral abrange lesões aos direitos personalíssimos e, de maneira mais ampla, às lesões aos direitos fundamentais, sejam eles individuais ou coletivos (Ferreira Filho, 2004, p. 64).

As mudanças contínuas na sociedade destacam a necessidade de adaptação do direito às demandas de uma perspectiva coletiva,

como é o caso do direito ambiental. Essa nova responsabilidade é acentuada especialmente pela presença da nova geração de direitos, incluindo os direitos difusos, que reconhecem a dignidade da pessoa humana como um dos fundamentos do ordenamento jurídico nacional, priorizando iniciativas que visam garantir a preservação da qualidade de vida e possibilitar o pleno desenvolvimento de cada indivíduo (Ferreira Filho, 2004, p. 63).

Nesse contexto, o direito começou a abranger a proteção de direitos coletivos, levando em consideração a noção de coletividade e abrindo espaço para o conceito de dano moral coletivo. Essa ideia é aplicável em situações de dano ambiental, como ilustrado no caso da apelação cível nº 14586/2001, decidido por unanimidade para condenar por crime de poluição ambiental. A ação civil pública foi instaurada pelo município do Rio de Janeiro em oposição a Artur da Rocha Mendes Neto, alegando a supressão da vegetação em uma propriedade sem a devida autorização municipal. As atividades ilegais constatadas incluíram a derrubada de árvores e o início de construção não licenciada, resultando na imposição de multa e na interdição da referida empreitada.

Nesse contexto, a análise abordou não apenas os danos decorrentes do corte de árvores e da construção não autorizada, mas também considerou os possíveis impactos futuros que tais atividades poderiam causar ao meio ambiente. A reparação proposta para os danos causados pelo apelado consistiu na doação de 2.800 mudas de espécies nativas, conforme as diretrizes do órgão ambiental competente. Além disso, determinou-se a desmontagem das construções não autorizadas e a destinação apropriada dos resíduos provenientes dessas atividades. Importante destacar que a penalização não se limitou apenas ao ato de derrubar árvo-

res, mas também considerou a extensão desse dano, que abrangeu 51 árvores.

A análise também levou em consideração a localização da propriedade em relação a um Parque Estadual. Embora a área não fosse formalmente protegida, ela abrigava espécies de flora e fauna locais de importância significativa. A dimensão do dano ambiental sob uma perspectiva moral reside na dificuldade de restaurar o ambiente afetado à sua condição original. Diante dessa irreparabilidade, a legislação previu a possibilidade de indenização como forma de reparação.

Foi reconhecido que, mesmo com o plantio das mudas recomendadas pela sentença, a efetiva recuperação do dano levaria pelo menos uma década, considerando o período de crescimento das árvores. Essa consideração ressalta a persistência dos danos ao meio ambiente que ocorrerá até que o processo de restauração seja concluído.

Essa decisão reflete a seriedade com que a legislação ambiental é tratada nos dias atuais. Ela evidencia uma mudança na perspectiva, onde a ênfase recai na importância do status ambiental, priorizando o dano ambiental coletivo em detrimento do enfoque puramente individual. Além disso, essa abordagem considera os princípios de razoabilidade e proporcionalidade na determinação das indenizações, que foram estipuladas em 200 salários mínimos como forma de reparação por danos.

O tratamento desse caso demonstra a crescente importância atribuída aos direitos difusos, que são reconhecidos devido à relevância de questões de interesse público e coletivo. Essa evolução reflete a necessidade de atualizar a concepção do direito,

adotando uma abordagem ecológica coletiva para fortalecer a aplicação do direito ambiental (Lima, 2006, p. 132).

A discussão sobre os parâmetros para determinação do dano moral coletivo refere-se à constatação de que o patrimônio valorativo de uma determinada comunidade, independentemente de seu tamanho, foi afetado de forma injustificável do ponto de vista jurídico. O dano causado adquiriu uma natureza imaterial e inestimável, como evidenciado na decisão do caso de apelação nº 14586/2001, que reconheceu o dano à área anteriormente pertencente ao Parque Estadual do Rio de Janeiro, que ainda mantinha características intrínsecas da região, sendo considerado de valor inestimável (Lima, 2006, p. 132).

Essa figura de reparação foi concebida para punir ações culposas ou dolosas que prejudiquem os direitos difusos, em particular o direito à qualidade de vida por meio da qualidade ambiental. É importante notar que o termo "dano moral ambiental" é frequentemente usado como sinônimo de "dano moral coletivo ambiental". Isso ilustra a ironia de indivíduos que causam danos contra seus próprios interesses, uma vez que também são beneficiários dos direitos difusos e individuais (Lima, 2006, p. 133).

A questão do dano moral ambiental visa suprir uma lacuna que há muito tempo tem sido observada no contexto ambiental. Anteriormente, essa lacuna permitia a impunidade de ações claramente prejudiciais ao meio ambiente, frequentemente motivadas pela ausência de penalidades e pelo incentivo aos lucros resultantes da exploração ambiental. A reparação dos danos materiais causados ao meio ambiente é frequentemente inviável, mas o dano moral ambiental desempenha um papel fundamental no desestímulo a comportamentos degradadores. Isso decorre diretamente da apli-

cação do princípio da prevenção na responsabilidade civil ambiental. Embora a reparação pecuniária não seja o método ideal para lidar com danos a um bem de valor inestimável para a sociedade, ela é necessária para evitar a impunidade (Magalhães Filho, 2006, p. 81).

O cálculo das indenizações é sempre determinado com base em critérios estabelecidos pelo arbítrio do juiz, levando em consideração as circunstâncias específicas de cada caso concreto. É importante ressaltar que a indenização não é direcionada diretamente para as vítimas dos danos, como no caso do dano moral individual. Em vez disso, os recursos não são divididos entre a população afetada, com cada indivíduo recebendo uma parcela correspondente, mas sim direcionados para iniciativas estatais em prol do meio ambiente, ou seja, para os cofres públicos (Magalhães Filho, 2006, p. 82).

3 CONCLUSÃO

A necessidade de abordar questões ambientais tem levado a mudanças profundas no âmbito jurídico e na consciência social. Este novo paradigma busca estabelecer um tratamento mais abrangente das questões ambientais, visando à minimização dos danos reconhecidos. Essas mudanças têm o potencial de afetar negativamente o interesse de todos os seres vivos e representam uma evolução nos ramos do Direito que prioriza a coletividade na prevenção e reparação de danos ambientais.

O bem jurídico discutido nesse contexto engloba a possibilidade de danos graves a todos os membros da sociedade, caso as medidas para reverter e prevenir danos ambientais não sejam devidamente implementadas. O direito ao equilíbrio ambiental foi elevado ao status de direito fundamental após a Constituição

de 1988. Esse direito visa assegurar a qualidade de vida da humanidade, protegendo, em última instância, a dignidade da pessoa humana, que está intrinsecamente ligada à preservação dos recursos naturais que sustentam a vida.

A rigidez na aplicação de penalidades para lidar com danos ambientais é justificada pela comum irreparabilidade desses danos. Portanto, medidas preventivas são preferíveis à reparação após a ocorrência do dano, uma vez que, mesmo que seja possível reparar pecuniariamente o dano, o impacto na coletividade persiste.

Nesse sentido, a responsabilidade civil passou por adaptações necessárias, influenciadas pelos princípios ambientais, criando um sistema de responsabilidade específico para questões ambientais, conforme previsto na Constituição. O enfoque nos direitos coletivos reconhece que o direito ao meio ambiente equilibrado é um direito metaindividual, representando uma evolução em favor das necessidades sociais, garantindo a proteção de direitos de forma a não negligenciar outros.

A evolução na condenação por responsabilidade civil tem como objetivo garantir a reparação de danos a qualquer aspecto do meio ambiente, incluindo aqueles que afetam o patrimônio moral da coletividade. A reparação do dano moral coletivo no contexto ambiental é uma ferramenta essencial para proteger o equilíbrio ambiental, reconhecido como um direito difuso. Para que o dano moral coletivo seja configurado, é necessário que ele cause um desequilíbrio acima do grau de tolerância ambiental e que afete os valores coletivos da população. A reparação é feita através de compensação financeira e ações de restauração, visando à minimização dos danos, de acordo com a normativa ambiental.

Considerando o caráter extrapatrimonial coletivo, a natureza da reparação civil ambiental é híbrida, buscando satisfazer tanto as vítimas como punir os infratores, ao mesmo tempo em que promove a prevenção de danos ambientais, educando aqueles que prejudicaram o meio ambiente e permitindo que o Estado aplique as normas regulatórias. A falta de reconhecimento do dano moral coletivo em questões ambientais prejudica a responsabilização dos agressores, não seguindo o padrão estabelecido por princípios fundamentais constitucionalmente reconhecidos. A eficácia da lei deve ser preservada para proteger o equilíbrio ambiental e garantir uma vida digna a todos.

REFERÊNCIAS

Bonavides, Paulo (2017). Curso de Direito Constitucional (11a ed.) São Paulo: Malheiros.

Ferreira Filho, Manoel Gonçalves (2004). Direitos humanos fundamentais (6a ed.) São Paulo: Saraiva.

Garcia, Emerson (2006). Dignidade da pessoa humana: referenciais metodológicos e regime jurídico. *Jus Navigandi*, 09(719), 24. Recuperado em 03 outubro, 2023, de <http://www.jus2.uol.com.br/doutrina/textp.asp?id=6910>

Lima, George Marmelstein (2006). As funções dos princípios constitucionais. *Jus Navigandi*, 06(54). Recuperado em 03 outubro, 2023, de <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=2624>

Magalhães Filho, Glauco Barreira (2004). *Hermenêutica e unidade axiológica da Constituição*. Belo Horizonte: Editora Mandamentos.

Morais, Alexandre de (2000). *Direitos Humanos Fundamentais* (3a ed.) São Paulo: Atlas.

Rodrigueiro, Daniela A. (2004). *Dano Moral Ambiental: sua defesa em juízo, em busca de vida digna e saudável* (1a ed.) São Paulo: Editora Juarez de Oliveira.

Silva, Américo Luís Martins da (2015). *O dano moral e sua reparação civil* (3a ed.) São Paulo: Editora Revista dos Tribunais.



CAPÍTULO 2 CONSTITUCIONALISMO CLIMÁTICO E BIOÉTICA GLOBAL

RODRIGO SILVEIRA RABELLO DE AZEVEDO

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14276589>

RESUMO

ESTE ESTUDO INVESTIGA AS RELAÇÕES ENTRE MODERNIDADE, mudanças climáticas, constitucionalismo climático e bioética global, com ênfase nas políticas de adaptação climática na saúde. Argumenta-se que o crescimento desmedido do consumo e da urbanização resultou em degradação ambiental e mudanças climáticas que afetam diretamente a saúde humana, a biodiversidade e possuem consequências socioeconômicas graves. Destaca-se a importância de políticas públicas eficazes que incorporem princípios de bioética global para mitigar a vulnerabilidade das populações e promover adaptação aos efeitos do aquecimento global, alinhadas ao constitucionalismo climático que considera as normas de governança ambiental em níveis nacional e internacional.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; Constitucionalismo Climático; Bioética Global; Políticas de Adaptação Climática; Saúde Pública e Governança Ambiental;

INTRODUÇÃO

Com o advento da modernidade, a humanidade se deparou com inúmeros novos paradigmas decorrentes das revoluções industriais e suas conseqüentes transformações nos meios de produção e, por conseguinte, em todas as searas do meio científico. Na segunda metade do século XX, por sua vez, a escalada promovida pela revolução tecnológica e pelo avanço acelerado do seu desenvolvimento, resultaram em um início de século XXI marcado por novas relações globais interconectadas.

Contudo, a despeito dos variados e benéficos avanços conquistados ao longo dos últimos séculos, é inegável que consequências adversas também surgiram como resultantes dos fenômenos revolucionários.

Destacadamente, as mudanças promovidas nos meios de produção, desde a Primeira Revolução Industrial até os dias de hoje, acentuaram um processo com crescimento progressivo de utilização de recursos naturais com a finalidade de atender à sociedade de consumo, à urbanização e à industrialização. O planeta Terra, hoje propagandeado como uma grande comunidade de nações, enfrenta um perigoso e acelerado processo de degradação impulsionado, principalmente, pela intervenção humana, gerando consequências multifacetadas e impactando diversos aspectos da vida, desde a saúde humana até a organização social, política e econômica global.

Em um cenário de similitude com a literatura distópica da primeira metade do século XX, o fenômeno que se caracteriza pelo aumento da temperatura do planeta, denominado aquecimento global, e causado, destacadamente, pela emissão descontrolada de gases que majoram o efeito estufa na atmosfera, surge como um dos grandes desafios que já são enfrentados na contemporaneidade.

Não por menos, a Organização das Nações Unidas, através da organização político-científica denominada Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), indica que a temperatura média global já subiu cerca de 1.5°C desde a era pré-industrial e, caso não sejam tomadas medidas de impacto,

poderá subir até 4,4°C até o final do presente século¹.

Não se trata, pois, de uma perspectiva pessimista, afinal é patente que as mudanças climáticas já estão causando eventos climáticos extremos com grande intensidade e frequência. Como exemplo, os fenômenos climáticos que resultam em secas, inundações, furacões e ondas de calor.

Não existem dúvidas, assim, que mudanças climáticas extremas afetam diretamente a saúde humana, de forma direta e indireta, além da evidente ameaça à biodiversidade do planeta e dos impactos socioeconômicos significativos, como migração, perda de renda e considerável aumento das populações em situação de pobreza.

Tendo em vista a gravidade da crise ambiental enfrentada, como decorrência do aquecimento global e das mudanças climáticas, torna-se imperativa a implementação de políticas públicas que tenham por objetivo mitigar os impactos das mudanças climáticas com a perspectiva de promover a adaptação aos seus efeitos. Com base nesta premissa é que as políticas de adaptação climática foram desenvolvidas, em âmbito transnacional, internacional e nacional, visando a redução da vulnerabilidade das populações aos impactos das mudanças climáticas e, ainda, fortalecendo a sua capacidade de resposta a tais eventos.

Em recorte metodológico, especificamente no âmbito da saúde, as políticas de adaptação climática são essenciais, como já dito, para a proteção direta e indireta da saúde humana e das consequên-

1. Mudanças climáticas: saiba o que diz o IPCC em 2023. Disponível em: <<https://www.alemdaenergia.engie.com.br/mudancas-climaticas-saiba-o-que-diz-o-ipcc-em-2023/>>. Acesso em: 2 fev. 2024.

cias advindas das mudanças climáticas. Referidas políticas tem a finalidade de nortear a governança pública, por exemplo, quanto ao monitoramento constante dos indicadores de saúde e dos riscos climáticos, a implementação de medidas para prevenir a proliferação de doenças vetorizadas, promoção de ações governamentais para promover hábitos saudáveis e estilos de vida sustentáveis, realização de maiores investimentos em infraestrutura, recursos humanos e tecnológicos que possam garantir a capacidade de resposta aos eventos climáticos extremos e, ainda, o desenvolvimento sustentável de cidades e comunidades mais resilientes às mudanças climáticas, com foco na adaptação à elevação do nível do mar, às secas e outros eventos extremos.

Flagrantemente, quanto se pensa na implementação de políticas de adaptação climática em saúde, é fundamental considerar a sua aplicação diretamente correlacionada aos princípios da bioética global.

A bioética, enquanto ciência, traduz-se como um campo de estudo interdisciplinar que busca analisar os aspectos éticos das questões relacionadas à perspectiva do indivíduo, univocamente considerado (microbioética), e de sua relação com a sociedade (macrobioética). A bioética global, por sua vez, amplia essa perspectiva, levando em consideração, ainda, as questões latentes relacionadas às desigualdades globais e à justiça social.

Assim como a microbioética, regida por princípios norteadores da relação entre profissional de saúde e paciente, a bioética em perspectiva global se norteia por princípios regentes e condutores do pensamento científico, tais como a Justiça social e a busca por garantir que os benefícios e os riscos das mudanças climáticas e das políticas de adaptação sejam distribuídos de forma justa e equitativa; a equidade, que objetiva uma atenção

especial às populações mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas, como os pobres, os idosos, as mulheres e as crianças; a precaução, que resulta nas medidas para prevenir os danos potenciais causados pelas mudanças climáticas, mesmo que a ciência ainda não tenha certeza absoluta sobre seus impactos e, por fim, a sustentabilidade e o imperativo de garantir que as políticas de adaptação climática sejam sustentáveis, na ótica ambiental, e não causem novos danos ao meio ambiente.

Considerando os riscos ambientais e climáticos e as medidas de adaptação necessárias, não seria devaneio pensar em formas de garantia de participação da sociedade civil na tomada de decisões, assegurando que os diferentes setores da população fossem ouvidos e suas demandas consideradas, para exigir que os empreendimentos adotassem medidas para mitigar e minorar os impactos ambientais de suas atividades e, ainda, visando se adaptar aos efeitos das mudanças climáticas, contribuindo com a promoção de um modelo de desenvolvimento mais sustentável e que leve em consideração a proteção do meio ambiente e a saúde das populações.

É incontestável, pois, que a crise ambiental e as mudanças climáticas representam graves ameaças à saúde humana. Surgindo, assim, as políticas de adaptação climática em saúde como instrumentos fundamentais para reduzir a vulnerabilidade das populações aos impactos das referidas mudanças e tendo, na atuação estatal, instrumentos para a concretização das políticas de adaptação climática em saúde sob parâmetros bioéticos.

DO CONSTITUCIONALISMO AMBIENTAL AO CONSTITUCIONALISMO CLIMÁTICO

A modernidade, em perspectiva filosófica, trouxe uma nítida preocupação com as constatações científicas da crise ambiental que as sociedades civil e política enfrentam em panorama global.

Por sua vez, nas ciências sociais e humanas, há ampla convergência no reconhecimento de que a mudança dos processos de produção, escalados com o advento das revoluções industriais que se sucederam a partir da segunda metade do século XVIII, figuram como marcos históricos e fenomenológicos propulsores das diversas nuances que configuram o alarmante estado em que a questão ambiental se encontra inserida.

A crise ambiental e a crescente consternação sobre as questões afetas ao Meio Ambiente, entre outras consequências dos fenômenos relacionados ao advento da modernidade, se verifica em fenômenos que, outrora, ocorriam com raridade, mas se tornaram constantes e rotineiros. Como exemplo, tem-se o aumento do efeito estufa, o aquecimento global e as radicais alterações climáticas, secas e desertificação, derretimento de calotas polares e consequente avanço no nível do mar, cheias e inundações, escassez de recursos hídricos, entre outros (MATOS E SANTOS, 2018).

Há de se observar que a grande preocupação com os eventos relacionados à crise ambiental se dá, destacadamente, pelo fato de que impactam sobremaneira a sociedade civil e a sociedade política em múltiplas acepções, seja em nível nacional ou internacional.

Neste sentido, o Direito passa a desenvolver um papel fundamental no processo global de tutela do Meio Ambiente, sendo instrumental de relevante impacto para as demais áreas do conhecimento científico na construção e no delineamento de contornos normativos que tenham por objetivo a diminuição e a adequação de questões de relevo na discussão ambiental ou, ainda, a imposição de sanções e busca por reparação no caso de danos efetivamente havidos.

Sobre o papel do Direito na tutela do Meio Ambiente, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 se revela, no histórico do constitucionalismo brasileiro, como primeira carta constitucional que se dedica à tutela do Meio Ambiente ecologicamente equilibrado como dever do Estado e, notadamente, como Direito Fundamental de 3^a geração.

Acerca da amplitude da norma que estabelece a tutela do Meio Ambiente como Direito Fundamental, afirmam SILVA e BRAGA JÚNIOR (2021) que referido direito decorre diretamente do que denominam sobreprincípio da dignidade da pessoa humana, não sendo passível de relativizações, haja vista que, da sua violação, atenta-se contra a incolumidade humana e contra o patrimônio ambiental.

Diante do exposto, percebe-se que a Constituição de 1988 não se limitou, pois, à simples posituação do Direito Fundamental ao Meio Ambiente em uma perspectiva de atuação estatal mínima. Tanto que, além da previsão em capítulo próprio no título relacionado à Ordem Social, a proteção ao Meio Ambiente foi erigida como princípio reitor da própria ordem econômica, no que convencionou-se chamar de Constituição Econômica.

Em perspectiva teórica, é válido se utilizar dos ensinamentos de ALMEIDA FILHO (2016) acerca do que seria um “constitucionalismo ambiental”. Neste sentido, explica que a referida categoria de pensamento constitucional surge com uma relação de dependência com alguns pressupostos teóricos e ideológicos da Constituição e do próprio modelo Estado Constitucional. Assim, sugere que o constitucionalismo ambiental impõe uma aceitação paralela de alguns pressupostos e da ruptura com alguns conceitos clássicos da doutrina constitucional e do constitucionalismo. Como exemplo, faz-se necessário observar a relativização do conceito liberal de indivíduo ou da compreensão de que a limitação do arbítrio estatal se dá, unicamente, pela abstenção estatal ou atuação limitada do Estado na concretização de Direitos Sociais.

Notadamente, ainda, aponta duas conclusões fundamentais, sendo, a primeira, a conclusão de que o constitucionalismo ambiental se mostra como uma realidade teórica nos setores mais impactados com a realidade constitucional no pós Segunda Guerra Mundial e, a segunda, a compreensão de que os principais fatores para o advento do constitucionalismo ambiental seriam a ideia de realização humana e sua intrínseca relação com a preservação do ambiente.

Consoante o exposto, nos parece flagrante que o constituinte de 1988 nos legou uma Constituição fértil para a configuração, no Brasil, de um constitucionalismo ambiental.

Entretanto, conforme já trazido no presente trabalho, a tutela ao Meio Ambiente e a busca por seu equilíbrio, nos moldes inseridos na Constituição de 1988, quando confrontadas com a realidade das mudanças climáticas e do seu rápido processo de evolução, parecem insuficientes para a definição de parâmetros

estatais de proteção efetiva do Meio Ambiente, considerando todos os seus fundamentos.

Em razão do exposto, surge uma nova perspectiva de constitucionalismo, mais diretamente correlacionada com a realidade mundial de profundas mudanças climáticas. Neste sentido, WINTER (2023) nos fornece o conceito de “Constitucionalismo Climático” e sua perspectiva tridimensional.

Assim, conforme expressa o autor, as normas regentes das mudanças climáticas são regidas por um conjunto de normas existentes no ordenamento jurídico de direito público interno, internacional e, ainda, transnacional. Tais normas surgem com a iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) na busca por desenvolver e negociar a elaboração de um tratado com a finalidade de enfrentar as mudanças climáticas e seus efeitos. A atuação do órgão culminou, por sua vez, em três documentos fundamentais, que configuram o Regime Internacional do Direito das Mudanças Climáticas: a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC, em inglês) de 1992, o Protocolo de Quioto de 1997 e o Acordo de Paris de 2015 (FARBER E CARLARNE, 2018 *apud* WINTER, 2023, p. 66).

Ainda conforme WINTER (2023), a ideia de “Constitucionalismo Climático” e sua essência tridimensional, destacando a natureza transnacional, se performa na busca pela consecução de Direitos Fundamentais em um cenário de crise ambiental próprio das mudanças climáticas e, por conseguinte, a necessidade de busca por uma justiça climática, unindo a urgência própria das regras de governança climática à concretização de direitos humanos em proporcionalidade.

Somando-se à inferência da existência de um “constitucionalismo climático” onde deve-se ponderar a governança climática e a efetivação de Direito Humanos, em nível transnacional verificou-se a necessidade de desenvolvimento de uma série de medidas de natureza preventiva que tivessem por objetivo a preparação e o ajuste da sociedade com a finalidade de buscar a estabilidade mínima dos serviços sociais, previstos por cartas constitucionais com direitos de natureza prestacional, e o equilíbrio ecossistêmico (LIMA E DUARTE, 2020), resultando no que restou convencionado chamar de Políticas de Adaptação Climática.

Referidas políticas, norteadas por relatórios elaborados pelo “Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas” (IPCC, em inglês), tem por objetivo promover orientações de Governança buscando conciliar a necessária consecução de Direitos Sociais às novas realidades enfrentadas em decorrência das mudanças climáticas, promovendo instruções que envolvem Meio Ambiente e direitos como Saúde, Educação, Habitação, Transporte, Gestão de Resíduos Urbanos, Agricultura, entre outros (CALDAS E MASSARDIER, 2020).

No ano de 2023, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas elaborou o seu 6^a relatório, restando evidenciada a preocupação do órgão com o fato de que aproximadamente 3.3 a 3.6 bilhões de pessoas vivem em situações de extrema vulnerabilidade às mudanças climáticas, observando que a sociedade e o ecossistema são diretamente interligados. Destacou-se, ainda, que, entre os anos de 2010 e 2020, o índice de mortalidade por secas, inundações e tempestades foi 15 (quinze) vezes maior em regiões extremamente vulneráveis, comparando-se com regiões de menor vulnerabilidade (IPCC, 2023).

Diante de um cenário global de mudanças climáticas e considerando que, além da preservação do Meio Ambiente e da busca por mantê-lo equilibrado, urge a necessidade de se repensar as políticas públicas e a interferência estatal nas comunidades no sentido garantir não somente a proteção ambiental, mas, também, evitar a instabilidade consequente dos efeitos adversos de sua exploração, em múltiplos sistemas. Se fazendo, assim, necessário que se desenvolva uma nova perspectiva de pensamento constitucional: o constitucionalismo climático.

EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO BIOÉTICO: DA BIOÉTICA AMBIENTAL À BIOÉTICA GLOBAL

A vulnerabilidade, enquanto objeto de preocupação das políticas de adaptação climática, encontra-se, também, como foco inafastável da bioética, classificada por POTTER (2016) como ciência da sobrevivência.

A despeito das preocupações sobre questões éticas remontarem à antiguidade, a utilização da nomenclatura “bioética” e a busca por sua construção científica só vem se desenvolver a partir do final dos anos 1960 e início dos anos 1970, destacadamente nos Estados Unidos da América.

Em uma primeira perspectiva, apresentada por Van Rensselaer Potter, a bioética foi definida como a ciência da sobrevivência, observando as mudanças ocorridas com o desenvolvimento da ciência e tecnologia e com as constantes interferências do ser humano no meio ambiente. Neste sentido, Potter apresenta sua proposta teórica com enfoque massivo nos problemas afetos ao Meio Ambiente e a necessidade de se pensar novos parâmetros éticos da relação entre o ser humano e a vida ecológica, articu-

lando-se como uma “macrobioética”. Ainda, em contemporaneidade, o médico obstetra Holandês André Hellegers cunha o termo no seu centro de estudos de ética, denominado *Joseph and Rose Kennedy Institute for the Study of Human Reproduction and Bioethics*. Tem-se, pois, uma nova perspectiva de microbiética, voltada à compreensão da ética clínica e questões próprias da ética biomédica (PESSINI, 2018).

Esta nova forma de pensar a bioética (ou a denominada microbiótica) se desenvolveu no final dos anos 70 na busca pela construção de um arcabouço teórico que pudessem dispor sobre princípios éticos que disciplinassem questões relacionadas a experimentações com seres humanos, terminando por incorrer, também, na parametrização ética dos procedimentos clínicos.

Assim, conforme ensina VASCONCELOS (2020), no ano de 1978, o Relatório Belmont, emitido pela *National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research*, instituído pelo Congresso Americano em 1974, trazendo três princípios éticos que deveriam pautar as pesquisas com seres humanos e, por conseguinte, a prática clínica.

Em seu desenvolvimento, como dito, a bioética acabou por tomar maior destaque na perspectiva dos conflitos éticos próprios da relação médico-paciente e dos conflitos decorrentes da atuação em saúde, destacando-se, neste quesito, o desenvolvimento do principialismo de Tom Beauchamp e James Childress, com a publicação da obra “Princípios da Bioética Médica”, em 1979, e a Declaração Universal sobre Direitos Humanos e Bioética de 2005 (VASCONCELOS, 2020).

Com o avanço científico, notadamente na área da saúde, as discussões acerca da bioética ao longo da década de 80, foram

centradas na perspectiva da prática médica e na mudança dos parâmetros na relação entre médicos e pacientes.

Entretanto, em razão do que entendeu ser um enfoque quase que unívoco nas questões médicas e de saúde, Van Rensselaer Potter, já referenciado, retorna à discussão científica sobre o objeto de estudo da Bioética e apresenta, em 1988, o conceito de “bioética global”.

Nesta nova compreensão, entende que a bioética deve buscar uma ampla compreensão envolvendo fenômenos relacionados ao Meio Ambiente, Saúde e questões sociais, entendendo que, especialmente desde os anos 2000, urge a necessidade de se pensar em uma bioética global observando não a extensão das questões bioéticas, mas, sim, a natureza dos problemas éticos gerados com o processo de globalização (HAVE E NEVES, 2021).

No contexto da bioética global é que se desenvolve o presente estudo.

Na proposta teórica de POTTER (2018), há de se considerar que a Saúde Humana é o fim último da Bioética Global. Observando que a saúde individual deve ser protegida para todas as pessoas do mundo, não reservada somente a um grupo de escolhidos, devendo ser o norte de padrões bioéticos que tenham como objetivo a sobrevivência e o avanço da raça.

Considerando que a saúde humana é um grande componente da sua proposta teórica, POTTER (2018) propõe reflexões profundas sobre a bioética médica em múltiplas perspectivas (saúde pessoal, saúde pessoal e familiar e responsabilidade das pessoas). Entretanto, defende a perspectiva da bioética ambiental como sendo igual sustentáculo de buscas para o mesmo fim.

Poder-se-ia dizer, contudo, que as digressões bioéticas, por se encontrarem no plano da individualidade, não teriam o condão de estimular ou desestimular políticas públicas, como as políticas de adaptação climática, por exemplo.

Entretanto, reside neste ponto, importante contribuição do pesquisador. Sustentando, neste sentido, a conversão de consensos éticos em lei. Seja na perspectiva da bioética médica, seja na perspectiva da bioética ambiental, em busca da construção de uma bioética global. A bioética global, portanto, deve ser construída a partir de uma ação multidisciplinar.

BIOÉTICA GLOBAL COMO NORTE PARA AS POLÍTICAS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA E O CONSTITUCIONALISMO CLIMÁTICO

Conforme exposto em tópico anterior, a vulnerabilidade acaba por ser verdadeiro ponto de convergência entre as questões atinentes às políticas de adaptação climática e ao desenvolvimento de uma bioética global, sendo princípio inasfastável das reflexões bioéticas. Sendo indiscutível a necessidade de estudos que busquem conciliar as perspectivas paradigmáticas e pragmáticas das políticas de adaptação climática em consonância com novos parâmetros bioéticos decorrentes da construção de uma bioética global.

Entre os vários pontos de preocupação e de enfoque das políticas de adaptação climática, quando observados sob o prisma da bioética global, há especial relevo nas questões próprias do direito social à saúde.

Existem evidências científicas, com base em investigações de contextos passados de alterações climáticas, que embasam a preo-

cupação demonstrada pelo IPCC de como tais alterações afetarão a saúde humana, seja através de impacto direto, decorrente de alterações do ecossistema ou decorrente de mudanças da estrutura social (ROBBINS SCHUG *et al.*, 2023), majorando, assim, a vulnerabilidade das sociedades que se encontram com maior impacto de fenômenos ambientais adversos.

Ainda, há de se considerar que a literatura sobre os impactos das mudanças climáticas à saúde vem aumentando consideravelmente. O 6º relatório de mudanças climáticas do IPCC, publicado em 2023, apresenta, de forma sóbria e abrangente, os amplos e negativos impactos das alterações climáticas na saúde da população, destacadamente as populações mais vulneráveis. Observando que, de forma direta, entre doenças relacionadas com o clima, incluem-se as transmissíveis e não transmissíveis, mortes precoces, subnutrição e desnutrição, problemas de saúde mental, entre outras. De forma indireta, pode-se dizer que, em razão do fato de que as alterações climáticas afetam, incontestavelmente, o bem-estar geral da população, há uma relevante tendência de majoração de processos migratórios e perda de rendimentos das populações mais afetadas (SHEATHER *et al.*, 2023).

Da leitura de todas as questões trazidas, pois, é necessário que se compreenda a absoluta relevância que o Direito adquire na condução de políticas públicas de adaptação climática e governança.

Neste sentido, a Organização das Nações Unidas editou, em 2019, o primeiro relatório de avaliação global Estado de Direito Ambiental. No documento, além das conclusões resultantes da observação da governança pública no tocante às questões climáticas nos países que integram o órgão, figuram sugestões de dire-

ções futuras a ser adotadas pelos Estados na busca pelo desenvolvimento de políticas públicas eficazes na proteção do Meio Ambiente.

O relatório reforça a necessidade de políticas que integrem setores econômicos relevantes e de impacto sobre o Meio Ambiente, desenvolvimento legislativo, concretização das normas ambientais, questões de natureza financeira, sociedade civil e as diretrizes própria do funcionamento interno do setor privado (ONU, 2019).

Neste mesmo sentido, MACPHERSON (2013) em estudo que integra análises variadas das consequências de mudanças climáticas, defende que as mudanças climáticas são um problema bioético. Sustenta, para tanto, que as mudanças climáticas prejudicam a saúde em todo o globo e permitir que se aumentem suas consequências é questão que envolve valores e responsabilidades.

Em continuidade, argumenta que a bioética é, senão, um a forma de promover transparência e compressão acerca das ações e políticas públicas que resultam em piora das mudanças climáticas e, ainda, explorar valores associados e conflitos. Assim, uma análise bioética e multidisciplinar poderia melhorar a compreensão, por exemplo, com base na utilidade e na justiça das atividades produtivas que resultassem em maior emissão de carbono, bem como de estratégias de mitigação, elucidar quais valores estariam em discussão e buscar respostas de proteção pertinentes e correlacionadas com circunstâncias culturais, geográficas e outras.

Diante do exposto, nos parece evidente a necessidade de estruturar princípios de bioética global que se relacionem e sejam aplicados às questões próprias das políticas de adaptação climá-

tica. Observando, desde já, que as questões éticas devem ser refletidas por se relacionarem diretamente com as escolhas que tenham por fim minimizar e corrigir danos decorrentes das mudanças climáticas e da exploração dos recursos ambientes e do Meio Ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por derradeiro, em reflexão e síntese das principais contribuições que o presente estudo fornece para o Direito Ambiental, notadamente sob a ótica das mudanças climáticas, bem como suas implicações para a sociedade e futuras pesquisas, reitera-se a intrínseca relação entre a evolução da humanidade, os avanços tecnológicos e a consequente emergência de desafios ambientais e climáticos sem precedentes. Constatamos que as respostas jurídicas, éticas e políticas a essas questões devem se pautar pela interdisciplinaridade e pela visão de futuro, ancoradas nos princípios de bioética global e no imperativo de um constitucionalismo climático.

As políticas de adaptação climática, em especial no setor da saúde, emergem como resposta necessária e urgente para salvaguardar o bem-estar humano e ambiental. A bioética global destaca-se como norteadora de tais políticas, buscando garantir que ações mitigatórias e adaptativas sejam impregnadas de justiça social, equidade, precaução e sustentabilidade. Urgindo, ainda, a necessidade do Direito incorporar diretrizes e parâmetros éticos com a finalidade de resguardar decisões que levem em consideração, nas políticas de adaptação climática, as características distintas das populações.

É imprescindível, assim, que a governança ambiental esteja alinhada aos direitos fundamentais, com um enfoque especial na proteção dos mais vulneráveis e na garantia de uma justiça climática efetiva. O direito, como um todo, deve abraçar seu papel crucial na estruturação de um quadro legal que permita não apenas a aplicação, mas a vivência das normas em harmonia com o ambiente e a sociedade.

Enfatiza-se a importância de uma participação mais ativa e democrática da sociedade civil na formulação e execução de políticas públicas, as quais devem refletir uma compreensão holística dos direitos humanos e ambientais. É através de um diálogo contínuo e inclusivo que será possível a construção de sociedades sustentáveis, resilientes e eticamente responsáveis.

Por fim, este estudo propõe à comunidade científica, legisladores, governantes e a sociedade a adoção de condutas de integração e esforço conjunto e transnacional para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

A bioética global e o constitucionalismo climático devem ser vistos não como meros conceitos teóricos, mas como instrumentos vivos e efetivos para a construção de um caminho sustentável que respeite a vida em todas as suas formas.

REFERÊNCIAS

CALDAS, E. DE L.; MASSARDIER, G. **La climatisation des politiques dans un contexte de fragmentation et sectorialisation des agendas et de la mise en œuvre des instruments.** *Confins*, n. 46, 23 jun. 2020.

FILHO, A. A. **Pressupostos do constitucionalismo ambiental.** Revista de Informação Legislativa, v. 53, n. 211, p. 105–121, 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Synthesis report of the IPCC sixth assessment report (AR6) summary for policymakers.** Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2024.

LIMA, A. S. DE; DUARTE, F. G. **Políticas de adaptação às mudanças climáticas como fator propulsor ao desenvolvimento sustentável** / Adaptation policies on climate change as driving forces for sustainable development. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 3, n. 4, p. 3085–3099, 15 out. 2020.

MATOS, S. M. S.; SANTOS, A. C. DOS. **Modernidade e crise ambiental:** das incertezas dos riscos à responsabilidade ética. Trans/Form/Ação, v. 41, n. 2, p. 197–216, jun. 2018.

MACPHERSON, C. C. **Climate change is a bioethics problem.** Bioethics, v. 27, n. 6, p. 305–308, 2013.

PESSINI, L. in **Bioética Global.** São Paulo: Edições Loyola, 2018.

POTTER, V. R. **Bioética:** ponte para o futuro. São Paulo: Edições Loyola, 2016.

POTTER, V. R. **Bioética global.** São Paulo: Edições Loyola, 2018.

SILVA, C. S. G.; BRAGA JÚNIOR, S. A. M.; **O Meio Ambiente como Direito Humano Fundamental: Novas perspectivas para uma classificação necessária.** Revista Jurídica Luso-brasileira, Ano 7, v. 5, p. 455-477, 2021.

SHEATHER, J. *et al.* **Ethics, climate change and health** – a landscape review. Wellcome open research, v. 8, p. 343-343, 14 ago. 2023.

VASCONCELOS, C. **Direito médico e bioética:** história e judicialização da relação médico-paciente. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020.

TEN HAVE, H.; PATRÃO NEVES, M. DO C. **Dictionary of Global Bioethics.** Cham: Springer International Publishing, 2021

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Environmental rule of law: First global Report.** Disponível em: <<https://www.unep.org/resources/assessment/environmental-rule-law-first-global-report#:~:text=The%20UN%20Environment%20report%20-found>>. Acesso em: 30 jan. 2024.

WILTON, D. **Constitucionalismo climático como fundamento transnacional aos litígios climáticos.** Disponível em: <<https://www.publicacoes.uniceub.br/rdi/index>>. Acesso em: 30 jan. 2024.



CAPÍTULO 3
DIREITO DO PETRÓLEO
NATHÁLIA LIZIER DA SILVA ALVES

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14276622>

RESUMO

A DESCOBERTA DO PETRÓLEO NO SÉCULO XIX MARCOU O início de uma era de transformação global. Essa substância fóssil composta por hidrocarbonetos tornou-se fundamental para o desenvolvimento da sociedade moderna, impulsionando a economia, a indústria e o transporte. No entanto, seu uso excessivo tem gerado graves impactos ambientais, como a emissão de gases de efeito estufa e a degradação de ecossistemas. Ao longo dos anos, o petróleo se tornou um recurso estratégico de grande valor geopolítico, influenciando conflitos e alianças entre países. A necessidade urgente de transição para fontes de energia limpas e renováveis se tornou evidente, devido às crescentes preocupações com as mudanças climáticas e a sustentabilidade do planeta. Investir em tecnologias como energia solar, eólica, hidrelétrica e biomassa é crucial para reduzir a dependência do petróleo e mitigar seus impactos negativos. O presente estudo buscou analisar a sustentabilidade e a inovação energética como pilares fundamentais para garantir um futuro mais equilibrado e seguro para as gerações futuras e amparou-se na metodologia de pesquisa bibliográfica para o seu desenvolvimento.

Palavras-chave: petróleo, impactos ambientais, energias limpas, sustentabilidade, geopolítica.

1. INTRODUÇÃO

A descoberta do petróleo foi um marco transformador na história da humanidade, com impactos profundos em diversas áreas, desde a economia até a política global. O petróleo é uma substância fóssil composta principalmente por hidrocarbonetos, encontrada no subsolo em diferentes formações geológicas. Sua

composição varia, podendo conter também enxofre, nitrogênio e oxigênio.

Desde sua descoberta e início da exploração em larga escala, o petróleo se tornou essencial para a sociedade moderna, sendo utilizado como fonte de energia para diversas atividades, como transporte, indústria, aquecimento e geração de eletricidade. Sua versatilidade e alta densidade energética o tornaram um recurso de grande valor estratégico para muitos países.

Os principais marcos históricos envolvendo a descoberta do petróleo incluem a perfuração do primeiro poço comercial por Edwin Drake em 1859, nos Estados Unidos, e a formação da primeira empresa petrolífera, a Standard Oil, por John D. Rockefeller. Ao longo do século XX, o petróleo se tornou um dos principais motores da economia global, influenciando conflitos políticos e guerras em diferentes regiões do mundo.

No entanto, a crescente preocupação com os impactos ambientais e as mudanças climáticas têm levado à necessidade urgente de substituir o petróleo por fontes de energia limpas e renováveis. Tecnologias como a energia solar, eólica, hidrelétrica e a biomassa têm ganhado destaque como alternativas mais sustentáveis e menos poluentes.

Apesar dos benefícios proporcionados pelo petróleo ao longo da história, é essencial que a transição para fontes de energia mais limpas seja acelerada para garantir um futuro sustentável para as gerações futuras e preservar o meio ambiente. A busca por soluções energéticas inovadoras e a redução da dependência do petróleo são desafios fundamentais para a construção de um mundo mais equilibrado e seguro.

2. COMPOSIÇÃO E ORIGEM HISTÓRICA DO PETRÓLEO

O petróleo é uma substância fóssil de origem orgânica formada ao longo de milhões de anos a partir da decomposição de matéria orgânica, como plâncton e algas marinhas, que se acumularam no fundo de mares e lagos¹.

O petróleo é por definição um combustível fóssil. Líquido oleoso, rico em hidrocarbonetos, principalmente alcanos. Esse combustível é encontrado no subsolo, não como uma espécie de rio subterrâneo ou camada líquida entre as rochas sólidas, mas sim impregnado nas rochas sedimentares, em profundidades que variam de poucos metros da superfície, chegando até mesmo a mais de 3 km abaixo da superfície, tanto em terra firme, quanto em terras submersas (THOMAS et al., 2004).

2.1 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PETRÓLEO

A composição química do petróleo tem origem na matéria orgânica de organismos marinhos microscópicos, principalmente plâncton e algas, que viveram em oceanos pré-históricos. Com o passar do tempo, esses organismos mortos foram depositados no fundo dos mares e lagos, cobertos por sedimentos e submetidos a altas pressões e temperaturas ao longo de milhões de anos².

De acordo com o autor Celso Antônio Pacheco Fiorillo, em linhas gerais, durante esse processo de diagênese, a matéria orgânica passou por transformações químicas gradualmente, conver-

1. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 128,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

2. Jose Eduardo Thomas (Org), Fundamentos da Engenharia do Petróleo, 2^a Ed, Rio de Janeiro: Interciência/Petrobrás, 2004.

tendo-se em hidrocarbonetos, compostos formados por átomos de carbono e hidrogênio, que são a base do petróleo. A combinação de diferentes tipos de hidrocarbonetos e outras substâncias orgânicas e inorgânicas presentes no ambiente de formação contribui para a diversidade na composição do petróleo em todo o mundo³.

O processo de formação do petróleo na natureza é um fenômeno complexo que se desenrola ao longo de milhões de anos. Tudo começa com a deposição de matéria orgânica, como plâncton e algas, em áreas marinhas ou lacustres. Com o tempo, esses resíduos orgânicos foram cobertos por camadas de sedimentos, impedindo a decomposição completa e criando condições favoráveis para a transformação em petróleo.

À medida que mais sedimentos se acumulavam sobre a matéria orgânica, a pressão aumentava e a temperatura se elevava nas camadas mais profundas da crosta terrestre. Essas condições extremas desencadearam um processo conhecido como diagênese, no qual as moléculas orgânicas foram submetidas a reações químicas complexas, resultando na formação de hidrocarbonetos, que são os principais constituintes do petróleo.

Os hidrocarbonetos presentes no petróleo podem variar em tamanho e estrutura, o que resulta na diversidade dos produtos derivados do petróleo. Os principais tipos de hidrocarbonetos encontrados no petróleo incluem:

1. Hidrocarbonetos Saturados: São compostos por ligações simples entre átomos de carbono, como os alcanos, parafinas ou n-parafinas.

3. Dic das Ciências, cit. Passim apud Fiorillo, Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, 3ª Ed., Ed. Saraiva, 2015, pág. 134.

2. Hidrocarbonetos Insaturados: Possuem pelo menos uma ligação dupla entre átomos de carbono, como os alcenos ou olefinas.
3. Hidrocarbonetos Aromáticos: Caracterizados por anéis de carbono conjugados, como o benzeno e seus derivados⁴.
4. Esses constituintes fundamentais do petróleo determinam as propriedades físicas e químicas do petróleo, influenciando a sua utilização e processamento em uma variedade de produtos, como combustíveis, lubrificantes, químicos e plásticos.

Uma jazida de petróleo é uma área geológica onde há acúmulo de petróleo em rochas porosas e permeáveis, chamadas de reservatórios. Esses reservatórios retêm o petróleo em quantidades economicamente viáveis para exploração e produção. As jazidas de petróleo são identificadas por meio de estudos geológicos e geofísicos que analisam a presença de rochas capazes de conter óleo e gás em quantidades significativas⁵.

A exploração de uma jazida de petróleo envolve a perfuração de poços para a extração do petróleo, que pode estar sob pressão natural, necessitando apenas de um poço para jorrar, ou requerer tecnologias avançadas, como injeção de água ou vapor, para auxiliar na extração do óleo depositado nos reservatórios. O petróleo extraído é então transportado para refinarias, onde será processado em diferentes produtos. O sucesso na exploração de jazidas de petróleo é fundamental para a garantia do suprimento de petróleo e seus derivados para o mercado.

4. José Eduardo Thomas, Fundamentos de Engenharia do petróleo, cit.

5. <http://cepa.if.usp.br>

2.3 - FRAÇÕES DO PETRÓLEO E FORMAS DE USO

O petróleo é composto por diferentes frações, que são separadas durante o processo de refino em refinarias para produzir uma variedade de produtos.

As separações são sempre de natureza física e desestruturam o petróleo em suas formas mais básicas, ou ainda tem a finalidade de processar uma fração previamente produzida para se obter um grupo específico de componentes (DIAS, 2010).

A conversão pode ser definida como:

“ Processos de natureza química que visam transformar uma fração em outra(s), ou alterar profundamente a constituição molecular de uma dada fração, de forma a melhorar sua qualidade, valorizando-a. Isto pode ser conseguido através de reações de quebra, reagrupamento ou reestruturação molecular. (PETROBRAS, 2002, p. 10).

Algumas das principais frações do petróleo e suas formas de uso incluem⁶:

1. Gás Natural: Composto principalmente por metano, é usado como combustível para geração de eletricidade, aquecimento doméstico e industrial, e como matéria-prima na produção de fertilizantes e produtos químicos.

6. Fiorillo, Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 128,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

2. Gás Liquefeito de Petróleo (GLP): Composto principalmente por propano e butano, é usado como combustível para fins domésticos, industriais e de transporte, especialmente em áreas sem acesso a gás natural encanado.
3. Gasolina: Utilizada como combustível para veículos com motor a explosão, como carros e motocicletas.
4. Querosene: Usado como combustível para aviação, aquecimento doméstico e iluminação em lâmpadas.
5. Diesel: Utilizado como combustível para motores a diesel em veículos pesados, máquinas industriais e embarcações, e também como combustível de aquecimento.
6. Óleo Combustível: Utilizado em aplicações industriais, como geração de eletricidade, aquecimento de fornos e caldeiras.
7. Nafta: Matéria-prima para a indústria petroquímica na produção de plásticos, fertilizantes, solventes e outros produtos químicos.
8. Lubrificantes: Utilizados para reduzir o atrito e o desgaste em motores e máquinas.
9. Asfalto: Usado na construção de estradas, asfaltamento de vias e como impermeabilizante em diversas aplicações.

Essas são apenas algumas das frações do petróleo e suas principais formas de uso. O processo de refino do petróleo é crucial para separar e purificar essas frações, permitindo a produção de uma ampla gama de produtos que sustentam diversas áreas da nossa vida cotidiana.

2.3 - ARMADILHAS DE PETRÓLEO

As armadilhas para petróleo⁷ são estruturas geológicas que retêm o petróleo em reservatórios subterrâneos, impedindo que ele migre para a superfície. Essas armadilhas são formadas pela interação de diferentes camadas de rochas e estruturas geológicas, criando condições favoráveis para a acumulação e retenção do petróleo proveniente de fontes geradoras.

Alguns tipos comuns de armadilhas para petróleo incluem:

1. **Armadilhas Estruturais:** São formadas por dobras, falhas, discordâncias e outras deformações nas camadas de rochas, que atuam como "armadilhas" físicas para o petróleo, impedindo sua migração.
2. **Armadilhas de Dobras Anticlinais:** São formadas por dobras em forma de cúpula, onde o petróleo acumula-se no topo da estrutura.
3. **Armadilhas de Falhas:** Onde o petróleo fica retido devido a falhas geológicas que atuam como barreiras para sua migração.
4. **Armadilhas Estratigráficas:** Formadas por mudanças nas propriedades e na geometria das camadas sedimentares, criando condições para a acumulação do petróleo.

Estas armadilhas são identificadas através de estudos geológicos e geofísicos, auxiliando na exploração e produção de petróleo. A

7. Para entender a Terra, 4. Ed, reimpr., Porto Alegre: Bookman, 2006, p. 55 e ss, apud Fiorillo, Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 136,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

presença dessas estruturas é fundamental para criar reservatórios de petróleo economicamente viáveis de serem explorados pelas indústrias petrolíferas.

3. PETRÓLEO E GEOPOLÍTICA

O petróleo é uma fonte de energia amplamente distribuída ao redor do mundo, com reservas e produção concentradas em diversas regiões. Alguns dos principais países e regiões produtores de petróleo incluem:

1. **Oriente Médio:** Região que abriga aproximadamente dois terços das reservas de petróleo do mundo, com países como Arábia Saudita, Irã, Iraque, Emirados Árabes Unidos e Kuwait sendo grandes produtores.
2. **América do Norte:** Destaque para os Estados Unidos e Canadá, que possuem importantes reservas e são significativos produtores de petróleo.
3. **Rússia e Cáucaso:** A Rússia é um dos maiores produtores de petróleo do mundo, juntamente com outros países da região, como o Cazaquistão e o Azerbaijão.
4. **América do Sul:** Países como Venezuela, Brasil, México e Colômbia são importantes produtores de petróleo na região.
5. **África:** Destacam-se países como Nigéria, Angola, Líbia, Argélia e Egito, que possuem significativas reservas e produção de petróleo.
6. **Ásia-Pacífico:** Países como China, Índia, Indonésia,

Malásia e Austrália têm reservas de petróleo e são produtores significativos na região.

De acordo com o autor em sua obra, para o ano de 2007, a lista das reservas continua tendo a Arábia Saudita, no topo, com 262,7 bilhões de barris, seguida pelos Estados Unidos, com 222,45 bilhões de barris, e pela Rússia, com 74,4 bilhões de barris. O Canadá (178,9 bilhões de barris) e o Iraque (112,5 bilhões) fecham o grupo dos cinco maiores donos mundiais de reservas de petróleo recuperável⁸.

3.1. O PETRÓLEO COMO UM RECURSO ESGOTÁVEL

De acordo com os autores Press, Grotzinger e Jordam⁹, citados na obra do professor Fiorillo, os conceitos de reserva, recurso e reserva provável são fundamentais para compreender a quantidade de petróleo disponível para exploração.

- **Reservas:** As reservas de petróleo são as quantidades conhecidas de óleo que podem ser extraídas de forma lucrativa com tecnologias existentes. Elas são divididas em três categorias principais: provadas, prováveis e possíveis. As reservas provadas são aquelas com alta certeza de existência e viabilidade econômica, sendo as mais seguras para estimar a produção futura.

8. Fonte: Consultoria da área de energia: Wood Mackenzie, 2007, apud Fiorillo, Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 139,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

9. Para entender a Terra, cit. Passim, apud Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 143,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

- **Recursos:** Os recursos de petróleo englobam não apenas as reservas conhecidas e economicamente viáveis, mas também o potencial total de petróleo em uma região, incluindo reservas ainda não descobertas e não desenvolvidas. Os recursos levam em conta a exploração futura e os avanços tecnológicos que podem tornar viáveis reservas que até então eram consideradas inacessíveis.
- **Reservas Prováveis:** As reservas prováveis de petróleo são aquelas com uma probabilidade intermediária de existência e viabilidade econômica. Elas representam quantidades estimadas de óleo que são mais incertas do que as reservas provadas, mas que ainda são consideradas como potencialmente extraíveis com um nível razoável de confiança e com a tecnologia disponível.

A distinção entre essas classificações de reservas é fundamental para avaliar a disponibilidade de petróleo e para o planejamento estratégico da sua exploração e utilização de forma sustentável. Essas informações são essenciais para a gestão adequada dos recursos petrolíferos e para garantir a segurança energética no futuro.

Em apertada síntese, apresenta-se o gráfico a seguir sobre as reservas de petróleo mundiais:



3.2 - MUDANÇA DA MADEIRA PARA O PETRÓLEO COMO ALTERNATIVA DE MATRIZ ENERGÉTICA

Entendemos que a matriz energética é toda energia disponibilizada para transformação, distribuição e utilização nos processos produtivos. É uma representação quantitativa da oferta de energia, ou seja, da quantidade de recursos energéticos oferecidos por um país ou por uma região (ARCADIS TETRPLAN, 2012). Por sua vez, a Matriz brasileira é caracterizada pela grande participação do petróleo, assim como no resto do mundo, além da intensificação dos estudos quanto a novas tecnologias e energias alternativas.

Até o século XVIII, a madeira foi a principal fonte de energia utilizada pela humanidade para aquecimento, cozimento, iluminação e uma variedade de aplicações industriais. A madeira era amplamente disponível, de fácil acesso e relativamente barata, sendo uma fonte essencial para atender às necessidades energé-

ticas das sociedades pré-industriais em todo o mundo¹⁰.

Durante a Revolução Industrial, o carvão desempenhou um papel decisivo na substituição da madeira como principal fonte de energia na Inglaterra e em outras regiões europeias. O carvão mineral, rico em calor e energia, foi fundamental para impulsionar máquinas a vapor, fundições e diversas indústrias emergentes, possibilitando um crescimento econômico substancial e a expansão das atividades fabris.

A crescente demanda por carvão impulsionou a mineração em larga escala e a construção de infraestrutura logística para seu transporte e distribuição, contribuindo de forma significativa para a industrialização acelerada da Inglaterra. Durante essa época, o carvão tornou-se a principal fonte de energia, alimentando locomotivas, máquinas a vapor e processos industriais.

Contudo, o uso extensivo do carvão gerou impactos negativos, como a poluição do ar e das águas, além de problemas de saúde pública, decorrentes das emissões de gases e partículas. Conforme a autora Sonia Shah¹¹, citada na obra *Direito da Energia*, ora objeto de análise, com o transcurso do tempo, e acompanhando a transição para a era moderna, o carvão começou a declinar como matriz energética dominante. Isso se deveu a uma combinação de problemas ambientais, esgotamento de reservas facilmente acessíveis e a busca por alternativas mais eficientes e limpas.

10. A história do petróleo cit. P. 25 e s, Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, *Curso Direito da Energia*, pág. 150,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

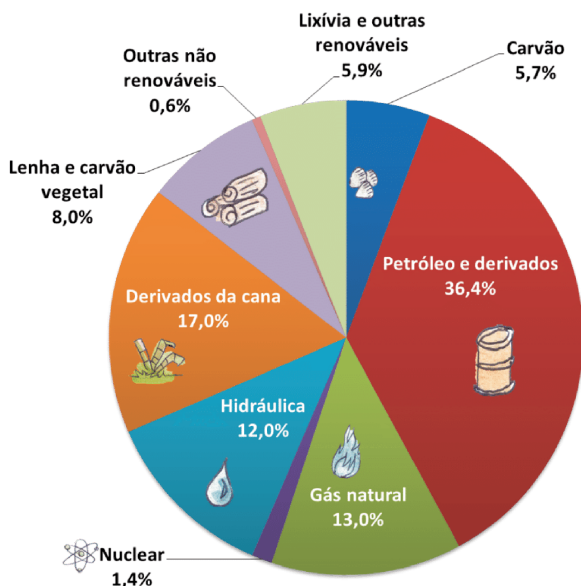
11. Sonia Shah, *A história do petróleo*, cit. P. 25 e s, apud Fiorillo, Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, *Curso Direito da Energia*, pág. 150,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

A ascensão do petróleo como fonte de energia, impulsionada pela descoberta de vastas reservas e pelo desenvolvimento de tecnologias de refino e transporte, marcou uma nova fase na evolução energética. O petróleo, por sua versatilidade e densidade energética, tornou-se a principal fonte de energia do século XX, substituindo o carvão em muitas aplicações industriais, de transporte e residenciais.

Desta forma, a exploração do petróleo apresenta desafios próprios, como acidentes de oleodutos, vazamentos de petróleo e impactos ambientais associados à perfuração e extração do recurso. No entanto, a mudança para a exploração de petróleo trouxe uma transição para fontes de energia mais eficientes, acessíveis e menos poluentes, representando uma etapa significativa na busca por soluções energéticas mais sustentáveis do que se tinha até então.

A participação de fontes renováveis de produção de eletricidade na matriz elétrica do Brasil chegou a 88,8% em 2011, um aumento de 2,5% em relação a 2010, segundo dados do Balanço Energético Nacional 2012. (CARTA VERDE, 2012).

O gráfico abaixo apresenta a participação de energias renováveis na matriz energética brasileira, referente ao ano de 2016:



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética 2016

Diante do gráfico acima, podemos perceber a expansão das energias alternativas em relação as não renováveis, não sendo mais o hidrocarboneto a única e exclusiva forma de obtenção de energia. Além do grande avanço da conscientização socioambiental e tecnológica do Brasil, haja vista que o território brasileiro tem como constituinte de sua matriz cerca de três vezes mais energias renováveis que no resto do mundo. O que demonstra, então, a contribuição para a sustentabilidade, preservação e conscientização de como intervir no meio ambiente no território nacional.

4 - A CIVILIZAÇÃO DO PETRÓLEO

A escalada do preço do barril de petróleo ao longo dos séculos XX e XXI foi marcada por uma série de eventos globais, flutua-

ções econômicas e mudanças geopolíticas que influenciaram significativamente o mercado de energia mundial. Desde a descoberta e industrialização do petróleo como uma fonte chave de energia até as crises de oferta, demanda e geopolíticas que moldaram o cenário atual, o preço do petróleo tem sido historicamente volátil e sujeito a múltiplos fatores.

Para Bozelli et al. (2008), o petróleo constitui a principal fonte de energia utilizada pela sociedade contemporânea, apesar de ser um recurso natural não renovável. A exploração do mesmo tem gerado impactos ao ambiente e com isso tem exigido um processo de licenciamento MARTINS ET AL. (2015) HOLOS, Ano 31, Vol. 6 57 ambiental, que determina medidas para minimizar esses impactos. Neste conceito, percebemos a ênfase do autor nos impactos ambientais gerados pela exploração do petróleo, que, de fato, é a fase da produção mais impactante ao meio ambiente.

A indústria petrolífera moderna tem origem por volta de 1850, quando o escocês James Young, descobriu que o petróleo podia também ser extraído do carvão e xisto betuminoso, e então elaborou processos para sua criação (PAZ, J. C.; ALCINO, M., 2001, apud PORTALBRASIL, 2010). Já no período da segunda revolução industrial o petróleo passou a ser utilizado comercialmente, além do uso como combustível de base para o funcionamento dos meios de produção.

Com a posterior criação e crescimento da indústria automobilística e aviadora, o petróleo passou a ser cada vez mais explorado, devido seu uso como combustível. As grandes guerras mundiais movimentaram maciçamente as indústrias bélicas, devido à necessidade de armas para combate. Além da grande quantidade de combustível necessária para movimentação das grandes máquinas de guerra. Somados todos esses motivos, o petróleo

tornou-se o principal produto estratégico do mundo moderno, sedimentando-se de vez como matriz energética (THOMAS et al., 2004).

Em 1859, ocorreu um marco importante na história da indústria petrolífera com a perfuração do primeiro poço de petróleo bem-sucedido nos Estados Unidos. O poço conhecido como "Poço de Petróleo de Drake" ou "Poço de Titusville" foi perfurado perto de Titusville, na Pensilvânia, pelo empresário Edwin Drake¹².

Edwin Drake foi contratado pela Seneca Oil Company para perfurar um poço que pudesse extrair óleo de forma mais eficiente do que a coleta manual de óleo de superfície de poços de asfalto natural. Com a técnica de perfuração de Drake, utilizando um equipamento rudimentar que incluía um tronco de madeira modificado como sonda, ele conseguiu perfurar a uma profundidade de cerca de 21 metros antes de encontrar petróleo.

Em 27 de agosto de 1859, o poço de Drake atingiu uma fonte significativa de petróleo, que se tornou o primeiro poço de petróleo bem-sucedido nos EUA. Esse evento marcou o início da indústria petrolífera comercial nos Estados Unidos e é considerado o marco inicial da produção em larga escala de petróleo no país.

No século XX, eventos como as crises do petróleo de 1973 e 1979 impulsionaram aumentos significativos nos preços do barril, abalando a economia global e alterando as políticas energéticas dos países. Essas crises foram desencadeadas por questões geopolíticas, como os embargos árabes e a Revolução Iraniana,

12. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 153,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

que resultaram em escassez de oferta e instabilidade nos mercados.

Todavia, já no início do século XXI, vimos flutuações contínuas nos preços do petróleo devido a fatores como o crescimento econômico de países em desenvolvimento, eventos climáticos extremos, avanços tecnológicos em perfuração e extração, bem como tensões geopolíticas em regiões ricas em petróleo. A demanda crescente por energia e a transição para fontes renováveis também desempenharam papel significativo na dinâmica dos preços do petróleo.

Após a Primeira Guerra Mundial, o processo de nacionalização do petróleo tornou-se uma questão central para muitos países, à medida que a importância estratégica desse recurso natural se tornava cada vez mais evidente. Durante o século XX, várias nações ao redor do mundo buscaram controlar as reservas de petróleo dentro de seus territórios, adotando políticas de nacionalização para garantir autonomia e soberania sobre essa fonte de energia vital.

Um marco significativo nesse processo foi a nacionalização da indústria petrolífera do Irã em 1951¹³, liderada pelo primeiro-ministro Mohammad Mossadegh. O objetivo era recuperar o controle do petróleo iraniano das mãos de empresas estrangeiras, especialmente da British Petroleum (BP), e direcionar os lucros da indústria petrolífera para o desenvolvimento interno do país.

Outro exemplo notável foi a nacionalização da indústria petrolífera do México em 1938, quando o presidente Lázaro Cárdenas

13. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 165,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015

expropriou as empresas estrangeiras que controlavam a produção de petróleo mexicana¹⁴. Essa ação resultou na criação da empresa estatal Petróleos Mexicanos (Pemex), estabelecendo assim o controle nacional sobre a indústria petrolífera do país.

Segundo o autor, ao longo do século XX, outros países como a Venezuela, a Arábia Saudita e a Noruega também adotaram políticas de nacionalização do petróleo, visando garantir benefícios econômicos e sociais para as suas populações, bem como fortalecer a sua posição no mercado global de energia.

A nacionalização do petróleo por países ao redor do mundo refletiu a busca por autonomia, controle e equidade na exploração e produção desse recurso vital. Esse processo desempenhou um papel fundamental na configuração das relações internacionais, na geopolítica energética e no desenvolvimento econômico e social de muitas nações, moldando assim o panorama da indústria petrolífera global até os dias atuais.

Quanto à história de produção de petróleo no Brasil, afirma-se que:

“*COMEÇA EM 1858, QUANDO O MARQUÊS DE OLINDA ASSINOU O DECRETO N° 2.266 CONCE-
DENDO A JOSÉ BARROS PIMENTEL O DIREITO DE
EXTRAIR MINERAIS BETUMINOSOS PARA A FABRI-
CAÇÃO DE QUEROSENE, EM TERRENOS SITUADOS ÀS
MARGENS DO RIO MARAU, NA ENTÃO PROVÍNCIA
DA BAHIA (THOMAS ET AL., 2004, P. 3)*

14. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 161,3ª Ed., Ed. Saraiva, 2015

Todavia, ainda para Thomas et al. (2004), só em 1891 é que foram realizadas as primeiras pesquisas sobre a existência de petróleo no Brasil, especificamente no estado de Alagoas, devido a presença de sedimentos betuminosos. Mais tarde, nos anos de 1897, ocorre a perfuração do primeiro poço que, situado no estado de São Paulo e perfurado pelo fazendeiro Eugênio Ferreira de Camargo, produziu 0,5 m³ de óleo. O país, antes de chegar a atual Petrobras, passou por vários órgãos relacionados às questões petrolíferas e minerais nacionais. Um desses Órgãos foi o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, 1919, que atuou na perfuração de 63 poços nos estados de Alagoas, Pará, Bahia, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro, sem sucesso.

Dessa forma, entra em atuação, em 1938, o Departamento Nacional de Produção Mineral, que não só constatou a presença de petróleo no Brasil como perfurou 80 poços e descobriu o primeiro campo de exploração comercial, em 1941, no estado da Bahia. Em decorrência de tamanhas descobertas, foi criado, também, o Conselho Nacional do Petróleo, responsável pela definição da política petrolífera (THOMAS et al., 2004).

O século XXI traz consigo ainda mais avanços para a história petrolífera nacional. O país conquista sua autossuficiência na produção de petróleo e gás, com uma produção média de 1,9 milhões de barris por dia, e já são registradas explorações em profundidades superiores a 6.000 metros. Mesmo com tamanhas inovações e melhorias, ainda um ponto muito relevante para a exploração de petróleo nacional vem sendo a exploração no pré-sal. A produção do pré-sal, como já assinalamos na introdução, vem o número de reservas nacionais e colocará a nação em uma posição privilegiada no ranking das grandes empresas de energia do mundo (PETROBRAS, 2012).

4.1 - ACORDO DA LINHA VERMELHA

O Acordo da Linha Vermelha¹⁵, estabelecido em 31 de julho de 1928 entre os sócios da Turkish Petroleum Company (TPC), constituiu-se em um marco jurídico do Direito do Petróleo internacional, que tinha como objetivo formalizar a estrutura corporativa da empresa e impor uma cláusula de "auto-denegação" a todos os acionistas, proibindo-os de buscar interesses petrolíferos além do território otomano. Esse acordo marcou a formação de um monopólio petrolífero de grande alcance, antecedendo a criação da OPEP em 1960¹⁶.

Atualmente, a indústria petrolífera é dominada por empresas que atuam globalmente, divididas em grandes empresas multinacionais (super majors), como ExxonMobil, Shell e BP, responsáveis por cerca de 60% da produção mundial de petróleo, e operadoras independentes, que contribuem com os outros 40%. Essas empresas adotam diferentes estratégias e tecnologias, quer seja focando em reservas convencionais ou explorando novas fronteiras com tecnologias avançadas.

Além disso, a diferenciação entre as empresas envolvidas na exploração de petróleo também se estende ao comprometimento com práticas ambientalmente responsáveis e socialmente conscientes. Algumas empresas buscam diversificar suas operações para incluir fontes de energia mais limpas e sustentáveis, refletindo uma mudança de paradigma no setor.

15. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 158,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015

16. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 158,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

O acordo da Linha Vermelha estabelecido em 1960 teve um impacto significativo na estabilização dos preços do petróleo, com os países signatários trabalhando juntos para regular a produção e manter um equilíbrio saudável entre oferta e demanda. Enquanto isso, a OPEP¹⁷, formada pelos principais países produtores de petróleo, teve um papel crucial na coordenação das políticas petrolíferas, influenciando os preços globais do petróleo e buscando garantir uma renda justa para os produtores, em meio a desafios e mudanças no cenário energético mundial.

4.2 -FORMAÇÃO DA OPEP

A Organização dos Países Exportadores de Petróleo, mais conhecida como OPEP, foi fundada em 1960 por cinco países produtores de petróleo do Oriente Médio - Arábia Saudita, Irã, Iraque, Kuwait e Venezuela - com o objetivo de unir forças para negociar de maneira mais eficaz os termos de venda do petróleo produzido por eles¹⁸.

A fundação da OPEP marcou um momento significativo na história da indústria petrolífera, pois os países membros buscavam garantir uma maior participação nos lucros do petróleo e ter mais controle sobre os preços no mercado internacional. A organização nasceu em março de 1982, como resposta a problemas enfrentados pelos produtores, como a redução arbi-

17. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 166,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015

18. Silva, Nathan Moraes Pinto da, Diplomacia à prova de choque: as relações com países exportadores de petróleo e a busca pela segurança energética na política externa brasileira durante os governos Geisel e Figueredo (1974-1985), pag. 22, UERJ.

trária dos preços do petróleo por grandes companhias petrolíferas estrangeiras¹⁹.

Com o passar do tempo, a OPEP cresceu em tamanho e influência, contando atualmente com 13 membros, incluindo países além do Oriente Médio, como a Nigéria, a Argélia e a Venezuela. A organização desempenhou um papel chave na determinação dos preços do petróleo e na regulação da produção para equilibrar a oferta e a demanda global.

A OPEP enfrentou desafios ao longo dos anos, incluindo conflitos internos entre membros e pressões econômicas externas, como a ascensão da produção de petróleo de xisto nos EUA. No entanto, a organização continua a desempenhar um papel importante na geopolítica global e no mercado de energia, influenciando os preços do petróleo e as estratégias de produção em todo o mundo.

4.3 - A CRISE DO PETRÓLEO

A primeira crise do petróleo, ocorrida em 1973²⁰, foi um evento marcante na história do mercado de energia global. A crise teve origem em uma série de fatores, incluindo tensões geopolíticas no Oriente Médio e decisões políticas que levaram a um significativo aumento dos preços do petróleo e interrupções no fornecimento.

19. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 170,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015

20. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 167,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015

O estopim da crise foi a Guerra do Yom Kippur²¹, conflito entre Israel e seus vizinhos árabes, que resultou em um embargo liderado pela Organização dos Países Árabes Exportadores de Petróleo (OPEP) contra a transferência de petróleo para países que apoiavam Israel, como os Estados Unidos e países europeus. Isso levou a uma drástica redução no fornecimento de petróleo e a um rápido aumento nos preços do combustível.

A crise do petróleo de 1973 teve consequências significativas em escala global. Os preços do petróleo quadruplicaram em poucos meses, desencadeando uma crise econômica e energética em muitos países dependentes do petróleo. Houve uma escassez generalizada de gasolina, longas filas em postos de gasolina e impactos severos nas indústrias que dependiam do petróleo como matéria-prima.

Além disso, a crise do petróleo de 1973 mudou a paisagem geopolítica e econômica do mundo. Os países ocidentais passaram a adotar medidas de conservação de energia, desenvolver fontes de energia alternativas e buscar uma maior diversificação de fornecedores de petróleo para reduzir sua dependência do Oriente Médio.

Assim, a primeira crise do petróleo foi um momento transformador que desencadeou mudanças significativas na economia global, na política energética e nas relações internacionais, destacando a vulnerabilidade do mundo à instabilidade do mercado de petróleo e à influência geopolítica de regiões produtoras-chave.

21. YERGIN, D., O Petróleo. 2020, p. 639

4.4 - AS DISPUTAS SOBRE AS RESERVAS DO POLO ÁRTICO E O DIREITO DO MAR

A disputa internacional sobre as reservas de petróleo no Ártico tem gerado tensões entre os países costeiros da região, devido ao potencial significativo de recursos energéticos no local. Com o derretimento do gelo marinho devido às mudanças climáticas, a acessibilidade a essas reservas tem aumentado, levando a reivindicações territoriais sobre extensões das plataformas continentais no Ártico.

Nesse contexto, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), assinada em 1982²², foi um marco jurídico importante na tentativa de regularizar o direito do petróleo na seara internacional. Os países signatários incluem, entre outros, Rússia, Canadá, Estados Unidos, Noruega e Dinamarca, que têm reivindicado extensões de suas plataformas continentais no Ártico, na tentativa de garantir acesso às potenciais reservas de petróleo e gás da região²³.

A aplicação da CNUDM no contexto da disputa sobre as reservas de petróleo do Ártico visou promover a cooperação entre os países costeiros, estabelecendo limites e procedimentos claros para a exploração de recursos marinhos e garantindo a proteção ambiental na região. Esta convenção internacional é essencial para regular as relações entre os países e mitigar potenciais conflitos, ao mesmo tempo em que promove o uso susten-

22. A Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e os organismos internacionais por ela criados (senado.leg.br)

23. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 139,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

tável e pacífico dos recursos marinhos no Ártico, conforme estabelecido pelo direito internacional.

5 - Em quanto tempo irá acabar o petróleo do mundo?

A estimativa do esgotamento do petróleo global é um tema complexo e altamente especulativo devido a vários fatores, como a taxa de exploração, descoberta de novas reservas, avanços tecnológicos, mudanças no consumo de energia e a transição para fontes renováveis. Não há uma previsão precisa de quando o petróleo pode se esgotar totalmente, já que sua disponibilidade é influenciada por variáveis dinâmicas.

De acordo com o autor, enquanto algumas previsões apontam que as reservas conhecidas de petróleo poderiam durar muitas décadas, levando em consideração novas descobertas e tecnologias para acessar reservas anteriormente inexploradas, outras visões mais cautelosas destacam a gradual diminuição das reservas convencionais e a necessidade de adotar fontes de energia mais sustentáveis²⁴.

Diante da urgência das mudanças climáticas e da necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, a transição para uma economia com menos carbono e a redução da dependência do petróleo se tornam cruciais. Diversificar a matriz energética, investir em energias renováveis e implementar políticas sustentáveis são passos essenciais para assegurar a segurança energética no futuro e promover a sustentabilidade ambiental.

Ao somar as reservas de cada país produtor, é possível identificar aproximadamente 1,5 trilhão de barris aguardando extração.

24. Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 143,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015.

Com um consumo anual de cerca de 35 bilhões de barris de petróleo nos últimos anos, a projeção atual indicaria reservas para aproximadamente 43 anos se essa média se mantiver²⁵.

No entanto, é importante ressaltar que o petróleo não se limita apenas às reservas oficiais, que consideram o que pode ser extraído do subsolo com facilidade e lucratividade com a tecnologia atual. Há ainda o conceito de "petróleo tecnicamente recuperável", encontrado em locais de acesso mais desafiador e cuja extração seria financeiramente inviável. Esta quantidade, não contabilizada nas reservas oficiais, torna difícil estimar a quantidade total de "petróleo tecnicamente recuperável" existente no mundo.

6 - CONCLUSÕES

Considerando a pesquisa realizada, é possível concluir que o direito do petróleo é um campo complexo e de extrema importância no contexto do setor energético. Com base nas informações coletadas, é evidente que a regulamentação do petróleo envolve uma série de aspectos legais e jurídicos que visam garantir a exploração sustentável e eficiente desse recurso natural vital.

O estudo e compreensão do direito do petróleo são essenciais para assegurar a segurança jurídica necessária às empresas e governos envolvidos na indústria petrolífera, bem como para proteger os interesses dos diferentes atores presentes nesse mercado. Questões relacionadas à propriedade, exploração, produção, transporte e comercialização do petróleo são abor-

25. <https://vocesa.abril.com.br/coluna/guru/o-petroleo-vai-acabar-um-dia/>

dadas no campo do direito do petróleo, com o objetivo de estabelecer regras claras e equitativas para todas as partes envolvidas.

Além disso, a legislação específica que rege o setor petrolífero desempenha um papel fundamental na promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico, na proteção ambiental e na garantia do acesso universal a esse recurso estratégico. A análise detalhada do conteúdo apresentado na bibliografia apresentada demonstra a complexidade e a importância do direito do petróleo como um instrumento essencial para a governança eficaz do setor energético e a promoção do bem-estar social.

Portanto, as obras pesquisadas oferecem insights valiosos sobre o direito do petróleo, destacando a necessidade de uma abordagem jurídica sólida e atualizada para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades inerentes à indústria do petróleo no cenário contemporâneo.

6. REFERÊNCIAS

1. A Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 e os organismos internacionais por ela criados (senado.leg.br);
2. ARCADIS tetraplan. Estudo sobre o potencial de geração de energia a partir de resíduos de saneamento (lixo, esgoto), visando incrementar o uso de biogás como fonte alternativa de energia renovável. Disponível em: . Acesso em: 28 nov. 2012;
3. BOZELLI, R. L.; LOPES, A. F.; SANTOS, L. F.; SILVA, J. M. C. Impactos ambientais da exploração e MARTINS ET AL. (2015) HOLOS, Ano 31, Vol. 6 75 produção de petróleo na bacia de campos, RJ. Brasília, IV Encontro Nacional da Anppas,

2008. Disponível em: < <http://www.projetopolen.com.br/materiais/artigos/Impactos%20Ambientais%20da%20Exploracao%20e%20Producao%20de%20Petroleo%20na%20Bacia%20de%20Campos,%20RJ..pdf>>. Acesso em: 10 set. 2012;

4. CARTA VERDE. Ecod: Carta Capital, 14 jun. 2012. Disponível em: . Acesso em: 07 dez. 2012;

5. DIAS, S. Tipos de processos de refino de petróleo. 2010. Disponível em: . Acesso em: 07 dez. 2012;

6. <http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Veja mais em:

<https://dicasdevestibular.blogosfera.uol.com.br/2019/06/12/o-futuro-da-matriz-energetica-no-brasil-e-no-mundo/?cmpid=copiaecola>

6. FIORILLO, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, 3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015;

7. PAZ, J. C.; ALCINO, M. Artigo o petróleo. Disponível em: . Acesso em: 23 out. 2012;

8. THOMAS, J. E. et al. Fundamentos de engenharia de petróleo. Rio de Janeiro: ed. Interciência, 2004.

9. Para entender a Terra, cit. Passim, apud Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 143, 3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015;

10. PETROBRAS. Nossa história. Disponível em: Acesso em: 05 nov. 2012;

11. SILVA, Nathan Moraes Pinto da, Diplomacia à prova de choque: as relações com países exportadores de petróleo e a

busca pela segurança energética na política externa brasileira durante os governos Geisel e Figueredo (1974-1985), pag. 22, UERJ;

12. SONIA Shah, A historia do petróleo, cit. P. 25 e s, apud Fiorillo, Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 150,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015;

13. YERGIN, D., O Petróleo. 2020, p. 639;

14. Consultoria da área de energia: Wood Mackenzie, 2007, apud Fiorillo, Fiorillo, Celso Antonio Pacheco, Curso Direito da Energia, pág. 139,3^a Ed., Ed. Saraiva, 2015;

15. <http://cepa.if.usp.br>;

16. <https://vocesa.abril.com.br/coluna/guru/o-petroleo-vai-acabar-um-dia/>



CAPÍTULO 4
A RESPONSABILIDADE
CIVIL OBJETIVA E O
DEVER DE RECUPERAR O
DANO AMBIENTAL OCASIONADO PELA
MINERAÇÃO DE AREIA

RENATA GONÇALVES DE SOUZA; ANA PAULA CORREIA DE
ALBUQUERQUE DA COSTA

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14276658>

RESUMO

ESSA PESQUISA TEVE COMO OBJETIVO GERAL: ESTUDAR COMO a Responsabilidade Civil Objetiva pode ser aplicada em sede de dano ambiental ocasionado por lavra de areia. Já no que diz respeito a pergunta-problema, esta reside em saber se a aplicação do Instituto da Responsabilidade Civil objetiva, nos casos de dano ambiental derivados da atividade de mineração de areia, possui força jurídica para obrigar ao infrator (seja ele pessoa jurídica ou física), a reparar o dano ambiental? A hipótese gerada é a de que a imputação da Responsabilidade Civil Objetiva demonstra ser o mecanismo jurídico adequado para obrigar a reparação do dano ambiental derivado da mineração de areia, seja pela via de restauração ao **status quo** e/ou pela indenização. No que se refere ao método e metodologia implementados na pesquisa, foram usados respectivamente: o método dedutivo de pesquisa e a metodologia de revisão bibliográfica e documental. O texto está estruturado em oito seções, sendo uma de introdução, sete de desenvolvimento e uma dedicada às considerações finais.

Palavras chaves: Lavra de areia; Licenciamento Ambiental; Reparação; Indenização; Dano Ambiental

1. INTRODUÇÃO

Para que o ser humano sobreviva no planeta terra, ele depende de vários fatores, entre eles, podem ser citados, sem prejuízo dos demais, o meio ambiente sadio e de qualidade e os recursos minerais. Em decorrência disso, deve o ser humano cuidar do meio ambiente para que ele continue existindo de modo ecologicamente equilibrado e continue fornecendo os recursos ambientais

e minerais necessários à sobrevivência humana. Exemplo desses recursos minerais que é essencial ao ser humano e que deve ser cuidado pela sociedade é o minério areia. Um dos minérios mais utilizados no mundo, mas que, infelizmente, acaba sendo também um dos que mais provoca dano ambiental ao meio ambiente.

Pensando nisso, surge para esta pesquisa a seguinte questão-problema: —a aplicação do Instituto da Responsabilidade Civil objetiva, nos casos de dano ambiental derivados da atividade de mineração de areia, possui força jurídica para obrigar ao infrator (seja ele pessoa jurídica ou física), a reparar o dano ambiental?II. Para responder a esta pergunta, criou-se a hipótese: —a imputação da Responsabilidade Civil Objetiva demonstra ser o mecanismo jurídico adequado para obrigar a reparação do dano ambiental derivado da mineração de areia, seja pela via de restauração ao status quo e/ou pela indenizaçãoIII. Como objetivo geral, a pesquisa buscou: —estudar como a Responsabilidade Civil Objetiva pode ser aplicada em sede de dano ambiental ocasionado por lavra de areiaIV. Já no que diz respeito ao método e metodologia utilizados, eles foram respectivamente: o método dedutivo e a metodologia de revisão bibliográfica e documental.

No mais, uma vez apresentada qual a questão problema da pesquisa, qual a sua hipótese, qual o seu objetivo geral, qual método e metodologia foram utilizadas nesta pesquisa, faz-se necessário explicar como ela está organizada. O artigo foi dividido em oito partes, a saber: a primeira é a introdução, a seis partes seguintes denominadas de: 2. Mineração de areia: contextualização e importância social; 3. Areia: conceito, localização na natureza e formas de extração; 4. Extração de areia legalizada, irregular e clandestina (ilegal);

5. Impacto ambiental x dano ambiental; 6. A Responsabilidade Civil subjetiva e Responsabilidade Civil objetiva; 7. O Instituto da Responsabilidade Civil Objetiva e sua aplicação nos casos de dano ambiental provocado por lavra de areia irregular ou clandestina, congregam o desenvolvimento desta pesquisa e, na última seção, estão as considerações finais.

MINERAÇÃO DE AREIA: CONTEXTUALIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA SOCIAL

No Brasil e no mundo a mineração de areia é altamente necessária, haja vista a dependência real do consumo desse bem mineral pela humanidade. Não por acaso, que essa pesquisa resolveu se dedicar a estudar a utilização do Instituto da Responsabilidade Civil objetiva nos casos de dano ambiental provocado pela extração desse minério. A alta demanda de areia que a sociedade possui faz com que a areia seja o segundo recurso ambiental mais consumido no mundo só perdendo para a água (Farias; Ataíde; Régis, 2020, p. 7),

No Brasil, esse alto consumo de areia ficou ainda mais evidente durante a pandemia de COVID-19 (Ibram, 2020). Nesse momento, o mercado de mineração de areia apresentou um crescimento significativo do consumo do bem, o que também acabou ocasionando o crescimento de polos de trabalho dentro da cadeia extrativista da extração desse minério¹. No entanto, faz-se mister mencionar que a alta demanda também implica em altas reti-

1. A dependência da sociedade dos recursos minerais é tamanha que o setor minerário foi elevação à categoria de atividade essencial, por meio da portaria de nº 135/ GM22, do Ministério de Minas e Energia, no dia 28 de março de 2020, em plena pandemia.

radas do minério. Isso porque, além de crescente demanda, a quantidade utilizada em cada demanda também é volumosa (Azevedo, 2010), sendo o carro-chefe dessa demanda a cadeia produtiva da construção civil. Sem areia não existe construção civil!

Todo o setor da construção civil depende da construção de casas, apartamentos, entre outros, para existir e, estes dependem diretamente da areia para serem construídos². Logo, sem a extração do minério areia não há como manter a existência do setor da construção civil. Todavia, essa essencialidade acarreta problemas significativos ao meio ambiente, haja vista, que a alta demanda gerada por esse setor e por outros tantos que dependem da areia como é o caso de vidraçarias e obras públicas voltadas para o bem-estar social, acaba implicando em maiores retiradas desse minério no meio ambiente e isso implica diretamente na possibilidade de aumento de incidência de danos ambientais ocasionados pela lavra de areia (Souza, 2020).

A situação é preocupante porque a mineração de areia ocorre em áreas que apresentam uma alta sensibilidade ambiental, são as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APP)³. Essas áreas

2. Ademais, ainda com relação à utilização da areia, ela acaba se dando em grandes quantidades, pois, como ela é

empregada em vários seguimentos, como por exemplo: na confecção do concreto, do cimento, de blocos, pavimentações, rodovias, argamassas, entre outras, a quantidade de areia extraída do areal será em quantidades volumosa. Outro ponto importante de ser mencionado é que, a depender da forma como ela é extraída, da qualidade e da granulação apresentada pela areia, ela pode desempenhar um papel importante: —na redução do consumo de cimento, na preparação de argamassas ou de concreto, o que implica em redução de custos do concreto¹¹ (Bueno, 2010, p. 24)

3. Essa origem comum das APP's e das jazidas minerais torna inevitável que 80% (oitenta por cento) das minas e jazidas estejam localizadas em APP, embora o

são legalmente protegidas por necessitarem de proteção ambiental para a sua fauna e flora, logo, exercer atividade minerária nessa área é altamente preocupante e perigoso do ponto de vista da real possibilidade de incorrer em dano ambiental (Almeida, 2022). Essas áreas que compreendem os rios, riachos e várzeas são utilizados para a lavra de areia devido à autorização dada pelo código Florestal, poucas são as atividades que são permitidas a serem desenvolvidas nessas áreas devido a sua sensibilidade ambiental.

Percebe-se, dessa maneira, que a extração de areia só é permitida porque ela é importante para a sociedade, não só pela questão monetária, mas também pelo seu valor social, sendo ela entendida como de interesse social e por isso sendo permitida a sua retirada mesmo em APP (Souza, 2024). Assim, para que se entenda melhor qual o papel da areia para a sociedade é necessário entender o que ela é e como ocorre a sua extração, para só então depois discutir a questão da utilização do Instituto da Responsabilidade Civil objetiva nos casos de dano ambiental ocasionado pela extração clandestina, irregular e legal de areia.

AREIA: CONCEITO, LOCALIZAÇÃO NA NATUREZA E FORMAS DE EXTRAÇÃO

De modo geral, a areia pode ser compreendida como um recurso mineral pertencente à família dos agregados⁴ minerais de

somatório de todas as áreas de concessão de lavra seja cerca de 0,2% (dois décimos por cento) da área total do País, segundo dados apresentados pelo Ministério de Minas e Energia – MME (Silvestre, 2007. p. 3).

4. Segundo a NBR 9935⁶ (Abnt, 2011), agregado é definido como material granular pétreo, sem forma ou volume definido, na maioria das vezes quimicamente inerte, de dimensões e propriedades úteis para uso em obras de engenharia.

implantação direta na Construção Civil, que, dentro das classificações estabelecidas pelo Código de Mineração, encontra-se vinculada à classe II⁵ dos minerais, mais conhecida como a classe que engloba todos os minérios de implantação direta na construção civil. Segundo Frazão (2002), o termo areia é usado para materiais de granulometria entre 0,075 a 4,8 mm (Frazão, 2002, p. 12). Já para a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua NBR nº 9935, a areia é um:

“ [...] *agregado miúdo originado através de processos naturais ou artificiais de desintegração de rochas, ou proveniente de processos industriais. É chamada de areia natural se resultante de ação de agentes da natureza, de areia artificial quando proveniente de processos industriais; de areia reciclada, quando proveniente de processos de reciclagem; e de areia de britagem, quando proveniente de processo de comunicação mecânica de rocha, conforme normas específicas (Abnt, 2011, p. 7).*

No que diz respeito à sua origem, segundo Farias (2011), ela decorre do: —desgaste das rochas ígneas, as quais surgiram sob grande pressão a uma profundidade de 9 a 24 quilômetros da crosta terrestre, tendo posteriormente se transformado em

Quanto à origem, podem ser classificados como naturais - aqueles lavrados diretamente na forma de fragmentos, como areia e pedregulho, e artificiais - os que são submetidos a processos de fragmentação, como pedra e areia britadas (Abnt, 2011, p. 12).

5. Segundo o Decreto-lei nº 227, de fevereiro de 1967, em seu artigo 5º: Classificam-se as jazidas para efeito deste Código, em 9 (nove) classes: Classe I - jazidas de substâncias, minerais metalíferas; Classe II - jazidas de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil (Brasil, 1967).

granito (Farias, 2011, p. 32). Com sua transformação em granito, ela passa ser depositada nas margens dos rios e/ou várzeas. Costumeiramente esses depósitos recebem o nome de bancos de areia e são a partir deles que a areia é extraída. Basicamente, toda a areia que é minerada, advém dos leitos dos rios e/ou várzeas. Contudo, mesmo a areia sendo encontrada em todos os Estados da Federação do Brasil, isso não quer dizer que ela seja de fácil acesso ou ainda que sua extração possa ser feita em grandes quantidades sem que prejudique o meio ambiente (Nascimento, 2018).

No que diz respeito à sua extração, ela se dá na maioria dos casos de duas formas, ou seja, por meio de duas técnicas, quais sejam: o desmonte hidráulico ou a dragagem hidráulica em leitos submersos. Nas palavras de Bueno (2010):

“ A mineração de areia é conduzida, usualmente, por meio de dois tipos de operações de lavra: desmonte hidráulico ou dragagem hidráulica em leitos submersos. Ambos são baseados na ação da água, diferenciados pela localização do minério que se deseja extrair, sendo que o desmonte hidráulico é utilizado em encostas de morros através do jateamento dos mesmos e a dragagem hidráulica nos leitos fluviais. A água é utilizada tanto para desagregação do minério, como para seu transporte na forma de suspensão (—polpall) e na classificação, separação granulométrica dos produtos. Embora os princípios técnicos de condução das lavras mantenham-se uniformes, existe uma grande variedade de procedimentos práticos, equipamentos e insumos utilizados, cuja escolha depende, basicamente, das condições da

jazida, da escala de produção pretendida e dos tipos de produtos a serem comercializados (Bueno, 2010, p. 29).

Bueno (2010) inicia falando, de maneira breve, sobre as duas técnicas, mas depois passa a pontuar somente o desmonte hidráulico. Em decorrência dessa ausência de se explicar o que é e como ocorre o método de dragagem, optou-se pelos ensinamentos de Quaresma (2009), que explica a dragagem como sendo um:

“ [...] sistema de bombeamento realiza a sucção da polpa formada na superfície de ataque do leito submerso. A draga pode possuir também um dispositivo mecânico na extremidade da tubulação de fundo, cuja função é desagregar o material da superfície do leito e facilitar o trabalho de formação de polpa. O sistema de bombeamento pode ser montado sobre:

- *barcaça móvel (autopropulsão ou com auxílio de barco reboque), que transporta o minério;*
- *barcaça com ancoragem fixa, com o minério transportado por tubulação sustentada sobre tambores flutuantes.*

Esse método apresenta uma grande versatilidade, pois a draga pode se movimentar em áreas diferentes, sendo de grande utilidade em locais onde o depósito possui uma ampla distribuição ao longo de um rio ou represa. A sucção é realizada por meio de uma tubulação que fica em contato com a superfície do

leito. Na extração em leitos de rio ou em lagos, podem ocorrer duas possibilidades.

Na primeira, uma draga semi-estacionária flutuante equipada com um conjunto moto-bomba succiona a areia (polpa areia-água) do leito do curso d'água e a bombeia através de tubulações para o beneficiamento. A draga é deslocada no leito do curso d'água por cabos de aço fixados nas margens.

Na segunda, a draga está embarcada em um barco (batelão) e navega até o ponto de extração. Na dragagem, a polpa é bombeada para dentro do batelão até que seus compartimentos fiquem cheios. O barco retorna ao porto onde uma draga estacionária retira a areia dos compartimentos e a bombeia por tubulações para o beneficiamento.

O método de dragagem em leitos de rios e represas pode ser descrito, quanto à sua aplicação, como um método largamente aplicado para depósitos horizontais a sub- horizontais que se desagregam com facilidade em locais com quantidades suficientes de água. Apresenta alta produtividade, baixos custos operacionais e boa recuperação. Possui como desvantagem o considerável requerimento de água, a limitação a depósitos que se desagregam, bem como a alta diluição da polpa e a baixa seletividade na lavra (Quaresma, 2009, p. 12).

É possível compreender, a partir do aludido por Bueno (2010) e por Quaresma (2009), que os métodos empregados, para a extração da areia em leito de rio, por si só já ocasionam impactos

ambientais significativos, mesmo que a exploração se dê de forma legalizada, é nítido as consequências que pode vir a serem geradas pela ação do homem contra a natureza. No entanto, devido ao interesse social que a sociedade tem em relação ao minério areia esse impacto ambiental deverá ser mitigado ao máximo para que as extrações não sessem ou possam ocasionar algum dano ambiental.

EXTRAÇÃO DE AREIA LEGALIZADA, IRREGULAR E CLANDESTINA (ILEGAL)

Observa-se que pela própria forma como ocorre à extração da areia, bem como pela localização do minério, a possibilidade de ocasionar um dano ambiental é enorme. Por isso, visando impedir que isso aconteça, o ordenamento jurídico brasileiro previu a obrigatoriedade da legalização da extração da areia, assegurando, dessa maneira, que a extração de areia ocorra da melhor maneira possível, sem prejudicar o meio ambiente além do necessário. Será considerada extração de areia legalizada àquela que tiver sido autorizada pela Agência Nacional de Mineração (ANM) e que tenha sido submetida ao licenciamento ambiental. Receberá o nome de ilegal ou clandestina as empresas de mineração de areia que não tenham a autorização da ANM e nem a licença para operar. Já nos casos das irregulares serão enquadradas todas aquelas que são licenciadas, mas estão com as licenças vencidas.

Importante mencionar, que todas as vezes que a lavra da areia for realizada de forma ilegal ou irregular, ela produzirá dano ambiental, no entanto, ela só produzirá dano ambiental quando ela for legalizada nos casos em que não tenham sido previstos pelo licenciamento ambiental, sendo assim, casos excepcionais. Essas situa-

ções se devem ao fato de que quando a areia é legalizada, ela passou por todo o processo de licenciamento ambiental⁶ e como tal, teve todo o seu processo de atividade analisado (Abreu, 2014).

O que implica que todos os impactos ambientais a serem produzidos por aquela atividade foram conhecidos, balizados e analisados pela comissão disciplinar que confeccionou o estudo de viabilidade ambiental, que nos casos de extração de areia podem ser utilizados: o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu Relatório de Impacto Ambiental (RCA) ou o Relatório de Acompanhamento Ambiental (RCA), e como resultados foram apresentadas as ações a serem desenvolvidas pelo minerador para mitigar os possíveis impactos ambientais que possam vir a surgir durante a mineração da areia⁷ (Souza, 2024).

Nos casos, em que o licenciamento ambiental não foi realizado, nenhuma dessas etapas aconteceu, e consequentemente, como eles não foram mitigados eles acabam sendo enquadrados como dano ambiental⁸. Importante mencionar que por licenciamento

6. O instrumento mais empregado no Brasil para controle e regulação da extração mineral é o licenciamento ambiental, que pode ser realizado pelo Município, Estado ou Federação (Göcks; Sambergp; Augustin, 2016, p. 67).

7. Depreende-se, a partir do que está disposto nos artigos da Resolução nº 10, do CONAMA, que os estudos ambientais são essenciais ao licenciamento ambiental. Assim, conforme o posicionamento de Souza e Ribeiro (2017), enxerga-se os Estudos de Avaliação como instrumentos imprescindíveis ao processo de licenciamento. Pois só a partir deles é que pode ser possível conhecer, analisar, mitigar e: —compensar os prejuízos ambientais (Souza; Ribeiro, 2017, p. 10), que possam vir a surgir em decorrência da ação do homem.

8. No entanto, quando a extração de areia não passa pelo processo de licenciamento ambiental e ela se encontra

em estado de ilegalidade, a situação é totalmente diferente. Primeiramente, os Estudos de Impactos Ambientais não foram realizados, logo, toda a extração da

ambiental, entende-se o processo administrativo que visa, a partir da análise dos Estudos de Avaliação de Impactos ambientais, conhecer, analisar e mitigar os impactos ambientais decorrentes dos empreendimentos, para que diante da análise do caso concreto possa decidir pela emissão da licença ambiental, ao seu fim (Farias, 2017).

Já a licença ambiental⁹, por sua vez, nada mais é do que o resultado do processo de licenciamento ambiental seria ela, pois, a autorização do órgão licenciador para que a atividade minerária possa acontecer. Nos casos em que não houve o licenciamento ambiental (lavra clandestina) ou que a licença esteja vencida (lavra irregular), a atividade responderá nas esferas penal, administrativa e civil. Sendo esta última a que interessa à pesquisa (Abreu, 2014). Antes de adentrar a questão civil é necessário que seja explicado o que é impacto ambiental e entre ele e o dano ambiental, pois só o dano ambiental enseja a reparação através da Responsabilidade Civil Objetiva, enquanto o impacto ambiental não está acobertado.

IMPACTO AMBIENTAL X DANO AMBIENTAL

Na visão de Artigas (2011), o impacto ambiental e o dano ambiental são fatos, enquanto a poluição e a degradação ambiental são consequências destes. Em suas palavras:

lavra ilegal passa a ser considerada como dano ambiental, segundo, o Plano de Área Degradada (PRAD), não foi entregue, portanto, também não foi feito um estudo para saber como recuperar aquela área durante e após a lavra da areia (Souza, 2024).

9. As licenças ambientais mais usuais na mineração de areia são: a licença prévia, de instalação e de operação (Azevedo, 2010).

[...] um impacto negativo pode ser poluidor ou degradador, como também o dano pode ser poluidor ou degradador. Didaticamente, no entanto, compreendemos o *dano* e o *impacto* como os fatos, enquanto a *poluição* e a *degradação* são suas consequências negativas, sendo profícuo estabelecer a consequência *degradação* ligada ao *impacto negativo no meio ambiente*, enquanto o efeito *poluição* deve ser relacionado com o *dano ambiental*III (Artigas, 2011, p. 114).

Assim, o impacto ambiental é qualquer alteração adversa provocada pelo homem ou não ao meio ambiente que provoque degradação ambiental¹⁰, enquanto o dano ambiental é quando essa alteração realizada pelo homem ocasiona modificações que importam em poluição¹¹. Lembrando que a poluição é quando a degradação da qualidade ambiental que resultem em atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (Brasil, 1981).

10. Considera-se **degradação da qualidade ambiental** a —alteração adversa das características do meio ambienteII

(art. 3º, II, da Lei nº 6.938/1981). A degradação da qualidade ambiental ocorre normalmente a partir de uma atividade antrópica, sobretudo aquela que ocasione poluição. Contudo, é possível a ocorrência de degradação ambiental sem intervenções humanas, como a evolução de um ecossistema, um abalo sísmico ou, ainda, uma erupção vulcânica (Oliveira, 2017, p. 422).

11. A **poluição** é sempre decorrência da **degradação da qualidade ambiental** resultante de uma atividade

promovida pelo homem. Por evidente, a poluição é sempre negativa e, no ordenamento jurídico brasileiro, é um ilícito penal (art. 54, Lei nº 9.605/1998) e administrativo (art. 61, Decreto nº 6.514/2008) (Oliveira, 2017, p. 423).

Dessa forma, fica claro que a diferenciação existente entre impacto ambiental e dano ambiental, degradação ambiental e poluição reside na lógica causa e efeito, sendo os impactos negativos derivados da degradação ambiental e o dano ambiental enquadrado como a degradação ambiental que resultou em poluição e prejudicou o meio ambiente e as pessoas nas maneiras elencada no artigo 3º, inciso III, nas letras —aII; —bII; —cII; —dII e —eII, da lei nº 6.938/81¹². Não muito distante destes conceitos apresentados, tem-se o conceito de dano ambiental, que em linhas gerais pode ser compreendido como: —toda lesão intolerável causada por qualquer ação humana (culposa ou não) ao meio ambienteII (Leite; Ayla, 2010, p. 102).

Seguindo essa linha de pensamento Édis Milaré (2011) afirma que dano ambiental é:

—a lesão aos recursos ambientais, com consequente degradação - alteração adversa ou *in pejus*

- do equilíbrio ecológico e da qualidade de vidaII (Milaré, 2011, p. 1119). No mesmo sentido, o Ministro Herman Benjamin define: —dano ambiental como a alteração, deterioração ou destruição, parcial ou total, de qualquer dos recursos naturais, afetando adversamente o homem e/ou a naturezaII (Benjamin, 2011, p. 132). Desse modo, toda vez que se estiver diante de uma alteração que implique em poluição se estará diante de um dano ambiental.

12. Isso porque no dano ambiental, tanto a pessoa física quanto jurídica pode ser vista como poluidor e portanto passível de responsabilização na esfera civil, penal e administrativa. Pois, segundo o artigo 3º da lei do PNMA, em seu inciso IX, poluidor é todo aquele que: —a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambientalIII.

Salienta-se que para classificar um dano como dano ambiental, deve estar comprovado que houve um dano ao meio ambiente/à natureza. Esse dano pode ocorrer por meio de um particular ou de pessoa jurídica (Empresa), bem como pode ser alcançado através de uma ação ativa ou negativa (comissiva ou omissiva) da pessoa responsável. Nesse caso, o que importa é a comprovação do nexo causal entre pessoa (particular/jurídica) e o dano ambiental cometido.

Assim, quando se comprova o dano nasce à obrigação de repará-lo. Essa obrigação nasce devido à aplicação do Instituto da Responsabilidade Civil Objetiva e da previsão legal contida na lei nº 6.938/81, em seu artigo 14, parágrafo 1º, e na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, parágrafo 3º.

A RESPONSABILIDADE CIVIL SUBJETIVA E RESPONSABILIDADE CIVIL OBJETIVA

De modo geral, entende-se por Responsabilidade Civil a ideia de não prejudicar o outro. No entanto, caso ocorra o prejuízo, àquele que lhe deu causa está inversamente obrigado a reparar o dano causado. Consequentemente, para que isso ocorre é necessário que exista um dano, este que deve ser relevante para o ordenamento jurídico e que se comprove, por meio do nexo causal¹³, que a pessoa particular ou jurídica deu causa aquele dano, seja através da vontade ou omissão, para que a partir daí ela seja

13. Segundo, Amado (2014), por sua vez, o nexo de causalidade nada mais seria que —o vínculo que une conduta e resultado lesivo, variando a sua determinação de acordo com a teoria que se adote. É pressuposto indispensável para toda a responsabilização civil, mesmo a objetiva lastreada pela Teoria do Risco Integralll (Amado, 2014, p. 559).

responsabilizada. Portanto, a Responsabilidade Civil nada mais é que a obrigação de forçar alguém a reparar os danos causados a terceiros por suas ações ou omissões.

Diniz (2004) esclarece que a Responsabilidade Civil pode ser compreendida como: —a aplicação de medidas que obriguem uma pessoa a reparar dano moral ou patrimonial causado a terceiros, em razão de ato por ela mesma praticado, por pessoa por quem ela responde, por alguma coisa a ela pertencente ou de simples imposição legal^{III} (Diniz, 2004, p. 40), estando ela assentada em quatro pilares, sendo eles: —a atividade humana (ação ou omissão); a culpa *latu sensu* (*dolo* ou culpa *strictu sensu*: negligência, imprudência ou imperícia); o dano, material ou moral, e o nexo causal (relação direta de causalidade entre o fato gerador e o dano)^{III} (Mahuad; Mahuad, 2015, p. 54).

Nos dias atuais, analisando a doutrina e todos os avanços e mudanças no entendimento do conceito do referido Instituto, já se encontram muito bem delimitadas, pelos autores, dois tipos de Responsabilidade Civil, sendo elas: a Responsabilidade Civil Objetiva e a Responsabilidade Civil Subjetiva, essa que em síntese, tem sua base assentada no elemento culpa, e a Responsabilidade Civil objetiva é aquela que se dá por força de lei, ou seja, ela independe da culpa, por se encontrar prevista em lei. Essa perspectiva se encontra positivada no artigo 927 do Código Civil, que diz: —Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem^{II}.

É, justamente, essa previsão legal que respalda a obrigação de reparar do dano ambiental através do Instituto da

Responsabilidade Civil Objetiva, pois, com base na teoria do risco integral, nessas situações, não é necessário comprovar se houve culpa do agressor basta à comprovação de que ele é o responsável pelo dano causado ao meio ambiente e ele será obrigado a reparar dano que ele provocou independente de comprovação de culpa (Cavaliere Filho, 2021). Assim, quando se tratar de questões ambientais, a Responsabilidade Civil será sempre Objetiva porque foi assim que entendeu a Carta Magna de 1988 quando em seu artigo 225, parágrafo 3º, dispôs que: —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 danos¹⁴.

O INSTITUTO DA RESPONSABILIDADE CIVIL OBJETIVA E SUA APLICAÇÃO NOS CASOS DE DANO AMBIENTAL PROVOCADO POR LAVRA DE AREIA IRREGULAR OU CLANDESTINA

Como já foram esclarecidas nesta pesquisa, todas às vezes que se tem uma lavra clandestina/ilegal ou irregular de areia, ela será enquadrada como dano ambiental. Isso porque toda a sua atividade não passou pelo crivo da legalidade que envolve a autorização da união por meio da ANM e nem passou pela autorização ambiental que se dá por meio do licenciamento ambiental. Nesse tipo de situação a degradação ambiental não vai ser enquadrada como impacto ambiental negativo e sim como dano ambiental por força de lei. É imprescindível que se explique que nesse tipo de situação o papel do órgão licenciador¹⁴ é extremamente neces-

14. Lembrando que no Brasil, o órgão licenciador ambiental pode ser estadual,

sário, pois é ele quem vai exercer o poder de órgão fiscalizador quando diante de uma lavra ilegal ou irregular de areia. Cabendo a ele, nessas circunstâncias, autuar a mineração do minério como clandestina, suspender a exploração do bem, lavrar o auto de infração e responsabilizar o infrator pela extração ilegal e/ou irregular.

Dessa responsabilização implicada ao minerador surge a Responsabilidade Civil Objetiva de recuperar o bem ou de indenizar pelos danos ambientais provocados.

Dessarte, nos casos de exploração de areia, a situação é ainda mais gravosa devido à alta demanda pelo minério e pelas altas proporções de areia que são extraídos do areeiro, bem como o alto índice de lavra clandestina que ocorre por todo o país (Porto Alegre, 2020). Para além desses fatores, o fato da lavra de areia acontecer em Áreas de Preservação Permanente faz com que por si só, esse fator já seja um fator de risco para o meio ambiente, sendo certo que exercê-la de maneira irresponsável é ainda mais degradante. Observam-se, como forma de exemplo dos principais problemas ambientais enfrentados em casos de extração ilegal ou irregular de areia, as seguintes situações?

“ [...] *devastação da Área de Proteção Permanente (APP) - fixação de pátio de operação, manobras e estocagem de areia; alteração da paisagem pela formação de grandes montes de estocagem de areia no pátio de operações e, em alguns casos, muito próximos à margem do rio, na APP; desmontes de*

municipal ou federal. Na Paraíba, o licenciamento ambiental de areia ficou a cargo do órgão licenciador estadual, que nesse caso é a SUDEMA-PB.

margens fluviais ocasionados por dragagens feitas muito próximas ou até mesmo nas próprias margens; possível aceleração na velocidade de escoamento fluvial, devido à extração em grandes profundidades; vazamento de óleos e graxas; obstrução do canal fluvial pelo descarte de parte de equipamentos; extração de areia próxima à obra de arte (ponte); e equipamentos mal dimensionados para o porte do rio e com elevado grau de desgaste (Oliveira; Mello, 2007, p. 14).

Entende-se a partir do que foi relatado por Oliveira e Mello (2007), que vários são os problemas que podem ser encontrados nesses tipos de situações, em todos eles é possível ver a existência da degradação ambiental e o seu enquadramento dentro da questão de dano ambiental. Por isso, nessas situações, quando alguém provoca, por meio de uma ação ou empreendimento (sendo esse empreendimento econômico ou não), um dano ambiental à natureza, cria-se, imediatamente, a obrigação de repará-lo seja por meio da recuperação da área e/ou por indenização.

Essa reparação, por sua vez, deve ocorrer por meio da Responsabilidade Civil e, no caso em questão, através da Responsabilidade Civil objetiva. Isso porque, nessa espécie de Responsabilidade não é necessária comprovação de culpa, mas tão somente a existência do nexo causal. Dessa forma, quando ocorrer uma *lesão a um bem ambiental*, resultante de *atividade* praticada por pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que direta ou indiretamente seja responsável pelo dano, não haverá só a obrigação de identifica-lo, caracterizá-lo, como também o dever de repará-lo e indenizá-lo (Fiorillo, 2013).

Para Milaré (2007), quando for ocorrer a reparação do dano ambiental, esta pode ocorrer duas formas: na primeira é pela via da restauração natural do bem agredido e na segunda a implementação de uma medida compensatória equivalente ao dano. Na mesma esteira, Fiorillo (2013), afirma que o ressarcimento: —do dano ambiental pode ser feito de duas formas. A primeira delas ocorre com o que se denomina reparação natural ou específica, em que há o *ressarcimento “in natura”*. A segunda é a *indenização em dinheiro*” (Fiorillo, 2013,

p. 61). Compreende-se, assim, que primeiro tenta-se restaurar o meio ambiente e depois indenizasse pelo dano sofrido.

Destarte, no que diz respeito ao valor que deve ser atribuído a essa indenização, o Superior Tribunal de Justiça (STJ), vem firmando entendimento que ele deve ser fixado em 100% cem porcentos) do faturamento obtido com a atividade irregular ou do valor de mercado do volume extraído – o que for maior. Por fim, assegura Brito (2021), que a Responsabilidade Civil Objetiva quando aplicada vai além dessas duas situações de reparação, segundo o autor ela também sustentaria à perspectiva preventiva-pedagógica, já que, para o eminente teórico, a Responsabilidade Civil vai além de reparar o dano, ela também goza de uma ideia disciplinadora e educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme restou comprovado nas discussões travadas nessa pesquisa, todas as vezes que ocorrer um dano ambiental, a Responsabilidade Civil será sempre Objetiva. Isso porque, o dano ambiental, conforme pontuou a doutrina especializada, decorre do risco da atividade realizada pelo infrator e não de sua

culpa ou dolo, logo para que se tenha comprovação de um dano ambiental é necessária somente à comprovação do fato lesivo e de sua vinculação, por meio do nexo causal, com a pessoa jurídica ou particular.

Assim, sempre que ocorrer o Dano Ambiental, o infrator responderá por meio da Responsabilidade Civil Objetiva, ficando obrigado a reparar o dano, seja por meio da restauração a situação que se tinha antes, seja por meio da reparação indenizatória. Destarte, esse também é o entendimento que pode ser extraído da doutrina, do parágrafo 2º do artigo 225, da Constituição Federal e do parágrafo 1º, do artigo 14, da Lei nº 6.938/81. No que tange a resposta à questão-problema, identificou-se que a hipótese testada se confirmou de modo que, a imputação da Responsabilidade Civil Objetiva demonstra ser o mecanismo jurídico adequado para obrigar a reparação do dano ambiental derivado da mineração de areia, seja pela via de restauração ao **status quo** e/ou pela indenização.

Por fim, compreende-se que para além dos mecanismos jurídicos é necessária também a atuação do Estado e da sociedade na busca pela mitigação desses danos ambientais. De modo a ajudar na fiscalização dessas explorações minerárias clandestinas e irregulares, bem como na busca de um meio ambiente ecologicamente equilibrado que garanta a boa convivência entre seres humano e meio ambiente, promovendo assim, uma relação de integração entre humanidade e natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, Maria das Dores de Souza. **Licenciamento ambiental na Paraíba**: Descentralização, entraves e possibilida-

des. 2014. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Sub-programa UFPB/PRODEMA. Universidade Federal Da Paraíba, João Pessoa, 2014.

Almeida, Mayara Rayanne Oliveira de. **A responsabilidade civil do Estado em razão de Dano ocorrido no pós-licenciamento ambiental no setor minerário.** 2022. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental) - Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Direito Ambiental, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2022.

Amado, Frederico. Direito Ambiental Esquematizado, 5^a Edição, revista atualizada e ampliada. São Paulo: Editora Método, 2014.

Artigas, Priscila Santos. **Contribuição ao estudo das medidas compensatórias em direito ambiental.** 315 f. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 9935:** Agregados – Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. Disponível em: https://saturno.crears.Org.br/pop/profissional/ABNT_NBR_9935_2011.pdf Acesso em: 5 fev. 2024.

Azevedo, Luciano Gomes de. **Valoração da areia extraída dos leitos de rios e utilizada No processo produtivo da indústria da construção civil.** 2010. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

Benjamin, Antônio Herman. Responsabilidade Civil pelo Dano Ambiental. *Doutrinas Essenciais de Direito Ambiental*. São Paulo: RT, Volume V, 2011.

Brasil. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13575.htm>. Acesso em: 10 Mar. 2024.

Brasil. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Portaria ° 135, de 18 de março de 2020. Diário Oficial da União:** Brasília, 18 mar. 2021.

Brasil. **Código de Mineração**, Brasília, DF, fev, 1967. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0227.htm>. Acesso em: 25 fev. 2024.

Brasil. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 02 fev. 2024.

Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil.** 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 04 jan. 2024.

Brasil. Código Civil. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/10406compilada.htm. Acesso em: 05 de janeiro de 2024.

Brasil. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS

NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Instrução Normativa nº - 4**, de 13 de abril de 2011.

Brasil. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 010, de 6 de Dezembro de 1990**. Brasília, DF, dez, 1990. Disponível em:

<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0010-061290.PDF> Acesso em: 02 mar. 2024.

Bueno, Rafael Ivens da Silva. **Aproveitamento da areia gerada em obra de desassoreamento – caso: Rio Paraibuna/SP / R.I.S. Bueno**. -- ed.rev. – São Paulo, 2010. 109

p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo.

Brito, Luis Antonio Monteiro de. **Direito ambiental mine-
rário: regime jurídico dos Impactos e danos ambientais na mineração**. Belo Horizonte: Fórum, 2021.

Cavaliere Filho, Sérgio. Programa de responsabilidade civil. 10. Ed. São Paulo: Atlas. 2021.

Diniz, Maria Helena. Curso de direito civil brasileiro. São Paulo: Editora Saraiva, 2004, v. 7.

Farias, Talden. **Licenciamento ambiental: aspectos teóricos e práticos**. 7. Ed. Belo Horizonte: Fórum, 2017.

Farias. Talden. **Plano de recuperação de área degradada na atividade mineral de Extração de areia: análise de sua efetividade na Região Metropolitana de João**

Pessoa/PB. 2011. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

Farias, Talden; Ataíde, Pedro Henrique Sousa de ; Régis, Juliane Sousa . Extração de areia e recuperação de área degradada. In: Marcelo Azevedo; Bruno Malta. (Org.). *Direito do Ambiental em perspectiva*. 1ed. Belo Horizonte: D'Plácido, 2020, v. 1, p. 251-272.

Frazão, Ely Borges. **Tecnologia de Rochas na construção Civil**. São Paulo, ABGEA, 2002.

Fiorillo, C. A. P. Curso de direito ambiental brasileiro / Celso Antonio Pacheco Fiorillo.— 14. Ed. Rev., ampl. E atual. Em face da Rio+20 e do novo —Códigoll Florestal — São Paulo : Saraiva, 2013.

Göcks, Nara Raquel Alves; Sanberg, Eduardo; Augustin, Sérgio. Agregados Minerais destinados à construção civil e o Novo Marco Regulatório da Mineração Brasileira. In: CUNHA; Belinha Pereira; MAIA; Fernando Joaquim (Coords.). MELLO, Breno Marques De.; MUNIZ, Iranice; COSTA, Nálbia Roberta Araújo da. (Orgs.). **Direito agrário Ambiental**. 1. Ed. Recife: UFRPE, 2016.

Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM **Resultados da Pesquisa sobre os impactos do “Novo Corona Vírus – COVID-19” no setor mineral**. 15 abr. 2022.

Leite; Ayla, Patrick de Araújo. *Dano Ambiental: do individual ao coletivo, extrapatrimonial*. Teoria e Prática. 3. Ed. São Paulo: RT, 2010.

Mahuad, Luciana Carone Nucci Eugenio; Mahuad, Cassio. Imputação da responsabilidade civil: responsabilidade objetiva e subjetiva. In: Responsabilidade civil / coordenação: Alexandre Dartanhan de Mello Guerra, Marcelo Benacchio. São Paulo: Escola Paulista da Magistratura, 2015.

Milaré, Édis. *Direito do ambiente*: doutrina, jurisprudência, glosário. 5. Ed. São Paulo: RT, 2007.

Milaré, Édis. *Direito do Ambiente: A gestão ambiental em foco*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. 7ª edição.

Nascimento, Thiago Ribeiro da Silva. **Impacto local, desafios nacionais**: a Descentralização do licenciamento ambiental na federação brasileira. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

Oliveira, Flávia Lopes; Mello, Edson Farias. A mineração de areia e os impactos Ambientais na bacia do rio São João, RJ. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 37, p. 374-389, 2007.

Oliveira, Fabiano Melo Gonçalves de. *Direito ambiental* / Fabiano Melo Gonçalves de Oliveira. – 2. Ed. Rev., atual. E ampl. – Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2017.

Porto Alegre, Luis Fernando Freire Ramadon. **Recursos hídricos e mineração**: um Estudo sobre a extração de areia na bacia hidrográfica do Rio Guandu/RJ. 2020. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) – Programa de Pós-graduação em Gestão e

Regulação de Recursos Hídricos, Universidade do Estado do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Quaresma L. F. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Agregados para construção Civil: Relatório Técnico 30**. Brasília: Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM, 2009.

Silvestre, Mariel. **Mineração em áreas de preservação permanente**: intervenção Possível e necessária. São Paulo: Signus, 2007.

Souza, Livia Maria; Ribeiro, José Claudio Junqueira. Licenciamento, licença e estudos Ambientais: entendendo melhor esses conceitos sob a égide da legislação vigente. XXVI Congresso Nacional do CONPEDI. Direito Ambiental e Socioambientalismo. 16, 2017, São Luís. Anais Eletrônicos **XXVI Congresso Nacional do CONPEDI**, 2017.

Souza, Renata Gonçalves de. **Mineração de areia em áreas de preservação permanente**: Uma análise interpretativa constitucional a nível nacional. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Jurídicas) – Universidade Federal da Paraíba, Santa Rita, 2020.

Souza, Renata Goncalves de. Às margens do rio: analisando o processo de licenciamento ambiental para a mineração de areia na Paraíba / Renata Goncalves de Souza. - João Pessoa, 2024. 179 f.



CAPÍTULO 5 A BIOÉTICA E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO NO CONTEXTO DOS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

NATASSIA PESSOA FERREIRA RODRIGUES; FLÁVIA DE PAIVA
MEDEIROS DE OLIVEIRA; ANA CAROLINA GONDIM DE A. OLIVEIRA

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14276685>

RESUMO

A BIOÉTICA É COMPROMETIDA COM O BEM-ESTAR DA coletividade. Vivemos em uma sociedade que segue descobrindo, questionando, ao mesmo tempo que avança, traz riscos que podem ser irreversíveis. Sociedade essa que prolonga a vida humana, mas destrói o meio ambiente, utiliza a engenharia genética na agricultura. a fim de combater a fome mundial mas não alcança tal objetivo. Tais benefícios vem acompanhados de obstáculos que toda a sociedade precisa enfrentar, riscos que ganham amplitude e que não podem ser ignorados. Com relação a Bioética, torna-se necessária a sua atuação e como ciência interdisciplinar é fundamental aos conflitos éticos que emergem dos Organismos Geneticamente Modificados, colaborando para o esclarecimento e proteção diante da insegurança desses organismos. Partindo de uma pesquisa bibliográfica e adotando uma metodologia com abordagem dedutiva, o presente artigo tem como escopo fornecer uma posição crítica a respeito dos organismos geneticamente modificados, solidificando-se sob um viés transdisciplinar, em conhecimentos bioéticos, analisando a sociedade de risco e trazendo a bioética como instrumento de esclarecimento e proteção no contexto dos organismos geneticamente modificados.

Palavras-chave: Bioética; Organismos geneticamente modificados; Sociedade do risco.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem por objetivo analisar a contribuição da bioética sobre os organismos geneticamente modificados (OGM) no sentido de esclarecer se são inseguros à saúde da população, em

razão de terem sofrido alterações de origem genética a partir de técnicas de engenharia genética para acréscimo ou retirada de nova característica fenotípica e/ou genotípica.

Notadamente, o ser humano nos dois últimos séculos avançou sobremaneira em vários campos do conhecimento, alcançando resultados inusitados e inimaginados. Tais avanços no campo da ciência, da tecnologia, bem como e principalmente, da engenharia genética chamam a atenção de toda a sociedade no que diz respeito às questões éticas. Nesta senda, a Bioética surge como novo campo de observação e investigação cujo objeto são os limites e os fins éticos da intervenção humana sobre a vida (de modo generalista), indicando os possíveis riscos destas intervenções. Desse modo, a presente pesquisa é impulsionada pelo seguinte problema: a bioética contribui para o esclarecimento sobre os Organismos Geneticamente Modificados (OGM) no sentido de elucidar a possibilidade de serem inseguros à saúde humana?

A Bioética desempenha um árduo e importante papel de equilibrar o avanço científico e a proteção à dignidade da pessoa humana e ao meio ambiente, imprescindíveis à segurança, a manutenção da vida e o equilíbrio de toda a sociedade.

Como hipótese de pesquisa temos que a bioética, como ciência interdisciplinar para reflexões sobre conflitos éticos que surgem dos avanços científicos, tem muito a contribuir para a melhoria do debate em relação aos OGM. Deste modo a Bioética será investigada como instrumento de esclarecimento e proteção frente a insegurança de tais organismos. Para tanto, apresenta como objetivos específicos: i) compreender o surgimento e a importância da Bioética para a sociedade; ii) avaliar a controvérsia existente em relação à segurança ou não dos OGM, e; iii)

descrever a contribuição da Bioética em relação a prevenção e a precaução no contexto dos OGM. Inegavelmente, o desenvolvimento do conhecimento traz incontáveis benefícios à humanidade, a exemplo do prolongamento da expectativa de vida, da prevenção e da remissão de enfermidades, dentre outros. Desse modo, não há como dissociar qualidade de vida do avanço científico, mas o caminho percorrido por, o processo destes avanços necessita de informações claras, fiscalizações, princípios, regras, normatizações para que não ocorra o desvio da finalidade precípua do progresso e do conhecimento: a proteção e a preservação das presentes e das futuras gerações, ou seja, o conhecimento, também, há de ser sustentável.

Para alcançar o objetivo e responder ao problema de pesquisa, utilizou-se o método dedutivo a partir de uma revisão de literatura em perspectiva crítica sobre a possível insegurança dos organismos geneticamente modificáveis (OGM) no qual se buscou descrever a sociedade contemporânea sob o prisma da teoria do risco, trazendo os princípios que fundamentam a bioética e a indispensabilidade da preservação da dignidade da pessoa humana e do meio ambiente tomando por base principiológica o princípio da prevenção e o princípio da precaução e sua contribuição para minimização dos riscos nesta sociedade, enriquecendo, desse modo, a discussão bioética.

A revisão de literatura foi realizada entre agosto e dezembro de 2023. Para a busca dos artigos que compõem as referências foram utilizadas os descritores (sozinhos ou combinados): bioética; organismos geneticamente modificados; transgênicos; insegurança; risco; saúde. Utilizou-se como referencial teórico a Teoria da Sociedade do Risco de Beck; Beauchamp e Childress para discutir os princípios da Biomédica, bem como Bizawu e

Praça para compreender o que são os organismos geneticamente modificados. Ao final, a síntese integradora das referências consultadas e utilizadas se consolidou em quatro categorias analíticas traduzidas nas seções discursivas que apresentaram o debate sobre a bioética no contexto dos OGM frente aos riscos dos avanços científicos e como esta mesma bioética pode ser instrumento de esclarecimento e proteção diante da insegurança dos OGM ao ser humano e ao meio ambiente e por fim, analisa a controvérsia existente em relação a segurança desses organismos.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA BIOÉTICA

A bioética se desenvolveu a partir da Segunda Guerra Mundial (1934- 1945) Crescendo, lado a lado, com um grande desenvolvimento científico e tecnológico, especialmente devido aos experimentos feitos com seres humanos pelos nazistas, tais como, esterilização forçada e a cru, inoculação de vírus vivos, administração de drogas, etc. Na época de tais acontecimentos, o governo alemão já possuía um detalhado regulamento sobre procedimentos terapêuticos de experimentação humana, que coibia o abuso e o desrespeito à dignidade humana nas pesquisas. Ao longo da Segunda Guerra o quadro foi completamente diferente, atrocidades foram cometidas pela Alemanha nazista em total desrespeito aos seus próprios regulamentos. As pesquisas envolvendo etnias que fugiam ao conceito de superioridade racial, tais como: ciganos, homossexuais e dissidentes políticos eram realizadas sem qualquer limite razoável, tais seres humanos foram transformados em verdadeiras cobaias (Zini; 2011).

Com o fim da guerra e a derrota alemã, a comunidade mundial organizou-se para julgar os criminosos de guerra no Tribunal de Nuremberg (1945-1946). Nesse momento, em 1947 é elaborado

o Código de Nuremberg, este documento tornou-se um marco na história da humanidade, pois, pela primeira vez, estabeleceu-se recomendação internacional sobre os aspectos éticos envolvidos na pesquisa em seres humanos. Trazendo dez recomendações que serviram de base para a criação dos principais princípios da Bioética (Zini; 2011).

No ano seguinte, 1948, mais um documento histórico: a Declaração Universal dos Direitos do Homem, trazendo em seu art. 1º: “Todos os homens nascem livres e iguais em dignidade e em direitos”, e no art. 3º: “Todo indivíduo tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal” (Brasil; 1948).

Inúmeras situações importantes aconteceram ao longo da história da bioética até a criação da “Comissão Nacional para a Proteção de Sujeitos Humanos na Pesquisa Biomédica e Comportamental”, tal comissão publicou um documento que ficou conhecido como *Relatório Belmont* – de caráter histórico e normativo para a Bioética (Zini; 2011).

No Relatório Belmont foram eleitos três princípios orientadores básicos para a pesquisa envolvendo seres humanos: a) respeito pelas pessoas; b) beneficência; c) justiça. O respeito pelas pessoas com dois pressupostos éticos: a) os indivíduos devem ser tratados como agentes autônomos; b) os seres humanos com autonomia reduzida (vulneráveis) têm direito à proteção. Institucionaliza-se assim o consentimento informado. A beneficência, também contendo duas regras complementares: a) não fazer o mal; b) propiciar o máximo de benefícios com o mínimo de danos possíveis. A justiça impõe cuidado na seleção e equidade em relação aos sujeitos das pesquisas.

Para finalizar este breve resumo do desenvolvimento da bioética, temos o surgimento da obra clássica de Beauchamp e Childress - *Principles of Biomedical Ethics* - (Princípios de Ética Biomédica), publicada em 1979 com os seguintes princípios: o da autonomia, privilegiando a liberdade de escolha do paciente; o da beneficência, consistindo na virtude de beneficiar o próximo, ou seja “fazer o bem”; não maleficência, onde não é permitida nenhuma ação que consista em malefício, “evitar o mal” e o de justiça, onde deve haver igualdade de tratamento para todos os indivíduos (Beauchamp; 2002).

Com a publicação de Beauchamp e Childress consagra-se tais princípios como um método de raciocínio e decisão em Bioética. Tudo isso demonstra a importância da Bioética, ela é atual e dinâmica, uma vez que é uma reflexão ética sobre demandas em pleno desenvolvimento nos diferentes segmentos da sociedade. Nesse sentido, a Bioética tem muito a contribuir nos esclarecimentos e debates acerca dos OGM, levando aqueles que participam direta ou indiretamente de tais avanços à responsabilidade, ao esclarecimento e à reflexão.

BIOÉTICA E A SOCIEDADE DE RISCO

No estudo da bioética, faz-se importante a conceituação da sociedade de risco. Como vimos, a bioética nasceu após a Segunda Guerra e não há cenário de maior risco para uma sociedade do que enfrentar uma situação bélica.

Nesse sentido, a definição de sociedade de risco trazida pelo sociólogo alemão Ulrich Beck, evidenciará a importância da bioética em uma sociedade caracterizada pelo risco. Beck afirma que “[...] a força motriz na sociedade de classes pode ser resumida em

uma frase: Tenho fome! O movimento posto em marcha pela sociedade de risco também é expresso pelo indicativo: Tenho medo! A comunidade da ansiedade toma o lugar da comunidade da necessidade” (Beck, 2011).

Logo, a diferenciação entre estas duas sociedades está em que na primeira, a que o autor chama de pré-moderna, a superação dos perigos e dos medos da modernidade acontecerá com mais modernização, mais ciência, mais tecnologia etc. Em contrapartida, na segunda sociedade da modernidade, os riscos e os medos são produzidos pela própria modernização, pelo próprio progresso, ou seja, as instituições feitas para controlar produzem a incontrollabilidade.

Diante de tanta insegurança, a bioética vem como resposta à uma sociedade que precisa avançar sem medos, com segurança e respeito à dignidade humana. Dessa forma, a comunidade começou a se preocupar com os efeitos das ciências avançadas, composta por novos componentes, como: fórmulas recentemente criadas em laboratórios, instrumentos de alta tecnologia, ambientes sofisticados, mecanismo de última geração para coleta de amostras, manipulação genética etc.

Para Beck (Beck, 2011), os riscos na atualidade seriam mais democráticos e globalizados, tornando a repartição mais equalizada. Sendo assim, ninguém, nem pobres, nem ricos, estariam totalmente imunes às ameaças produzidas e agravadas pelo progresso. Embora admita que muitos riscos possam ainda ser distribuídos conforme a classe social, o sociólogo não concebe mais as ameaças como situações de classe, a exemplo do que acontecia na sociedade industrial clássica. Logo, para o autor, os causadores da globalização dos riscos são a tecnologia e a ciência. Beck traz como exemplo de tais riscos globais os alimentos geneti-

camente modificados, as mutações genéticas e as ameaças nucleares. Diante de tamanha velocidade da ciência e dos riscos a ela inerentes, se torna imprescindível evidenciar os padrões que devem ser observados, utilizando a bioética como ponte entre ciência e sociedade.

ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS SÃO SEGUROS?

Organismos Geneticamente Modificados (OMG) são produtos originados da biotecnologia moderna, que crescem em uma velocidade ímpar e multidisciplinarmente, mesmo porque “A produção biotecnológica acompanha a história do homem. Definida como o uso de sistemas celulares para a produção de bens e serviços, praticamente, ela vem se desenvolvendo desde que o homem descobriu o fogo” (Bizawu; 2022).

Somente para fins didáticos, a biotecnologia se divide em clássica e moderna. O divisor de águas entre ambas será a metodologia do DNA recombinante, descoberta em 1970, com as enzimas de restrição. Fazem parte da primeira, vinho, pão, antibióticos, vacinas, óleos essenciais, álcool, fixação biológica de nitrogênio, controle biológico de pragas e doenças de plantas (Arantes; 2012). Os OGM são exemplos do uso da tecnologia do DNA recombinante, logo, biotecnologia moderna e possuem duas classificações, quando o espécime recebe genes de outro organismo, mas da mesma espécie e conhecido como geneticamente modificado. No entanto, quando o gene é transferido de uma espécie distinta, com o intuito de transferência de determinada característica de uma espécie a outra são conhecidos como transgênicos (VARELLA, 2005). Desse modo, por meio dessas recombinações genéticas é possível maximizar a produção agropecuária e

aumentar o valor nutricional dos alimentos. Muitos são os questionamentos sobre os OGM. A controvérsia gira em torno do potencial ofensivo que essas alterações genéticas podem acarretar à saúde humana e ao meio ambiente, uma vez que as pesquisas científicas são realizadas em ambientes controlados onde não há uma cultura de divulgação, o que torna impossível dimensionar com total segurança quais as consequências advindas da introdução desses organismos no meio ambiente.

O debate sobre a segurança dos OGM continua atual e latente, haja vista a sua multidisciplinariedade, tendo como característica, por exemplo, a participação que inicia com o cientista, passando pelo agricultor, chegando ao consumidor. Todo esse percurso pelo qual perpassa, faz com que haja várias percepções diferentes sobre os benefícios e riscos dos OGM.

Os diversos atores sociais envolvidos em diferentes etapas aumentam o debate sobre a segurança destes organismos. A definição de biotecnologia contribui para uma melhor compreensão dos OGM, a fim de se ter uma opinião acerca de sua segurança ao homem e ao meio ambiente. Conforme a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992) "Biotecnologia significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica."

Já o conceito trazido por Tizioto e Araújo (2015) associamo o conceito de biotecnologia ao emprego de seres vivos (por exemplo, bactérias e fungos) e seus produtos (enzimas, por exemplo) no processamento de materiais para produção de bens de consumo ou serviços, como os alimentos transgênicos, a inseminação artificial em bovinos e as técnicas modernas, que envolvem a engenharia genética.

Essa área é imensurável, pesquisas biotecnológicas são desenvolvidas ininterruptamente em praticamente todo o mundo, tanto por instituições públicas quanto privadas, as principais linhas de pesquisas biotecnológicas da atualidade apontam para acelerado avanço em praticamente todas as áreas: biofortificação, produção de bioplásticos, bioenzimas, biocombustíveis, tecnologia do Hibridoma, engenharia de Proteínas, tecnologia do DNA, hibridação introgressiva, etc.

Grandes expectativas são depositadas na técnica do CRISPR, na edição gênica e na clonagem de órgãos para cura de doenças. Até os xenotransplantes de órgãos para terapias humanas estão entre as inúmeras perspectivas (Lima, 2023).

De todo o exposto, vê-se que o uso da engenharia genética pelo homem é uma realidade em nosso cotidiano, que requer atenção, justamente, por existirem conhecimentos restritos sobre suas consequências. Os OGM são popularmente chamados de transgênicos, sendo normatizados no Brasil pela Lei de Biossegurança (Lei 11.105/05), oriunda do inciso do art. 225 da Constituição Federal de 1988, que determina que é dever do Poder Público “preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético”, bem como de “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Além da tutela jurisdicional constitucional, os OGM são normatizados por um arcabouço jurídico vasto e bem estruturado, visto que, além da legislação federal, há ainda as legislações estaduais, municipais e inúmeras normativas institucionais, como, por exemplo, as “Resoluções Normativas” da Comissão Técnica

Nacional de Biossegurança –CTNBio, que, embora não sejam leis no sentido formal (já que não emanam do Poder Legislativo), tratam-se de fontes do Direito e passam a compor o ordenamento jurídico brasileiro com força de lei.

Dentre o arcabouço jurídico em matéria de biotecnologia e OGM, destacam-se: Lei nº 6.938/1981- Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA); Lei nº 9.985/2000- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC); Lei 9.279/1996- “Lei de patente” (LPI); Lei 13.123/2015- “Lei da Biodiversidade”; Decreto 6.041/2007- Política de Desenvolvimento da Biotecnologia no Brasil; Lei 11.105/2005- Lei de Biossegurança, dentre outros, que atuam como um verdadeiro sistema de freios e contrapesos no sentido de mitigar possíveis riscos e danos que a manipulação genética possa ocasionar no homem e no meio ambiente.

Observa-se que o ordenamento jurídico brasileiro traz inúmeros diplomas normativos legais de garantias, fiscalização, criação de órgãos, emissão de pareceres, políticas de precaução etc. Todavia, os organismos geneticamente modificados não são tidos como plenamente seguros pela sociedade. Tal afirmativa está relacionada a fatores que assolam o Brasil e outras nações também, mas para o artigo iremos considerar as condições brasileiras, são elas: o não posicionamento do governo, que muda de opinião acerca da segurança dos transgênicos, de acordo com a política partidária, trazendo uma insegurança à população; a falta de conhecimento dos envolvidos nos processos de transgenia, dos fatores que influenciam a escolha da população para melhor entender o processo como um todo e assim adotar estratégias e regulações eficientes; ausência de informações técnicas claras sobre OGM; não existência de uma cultura científica, ou

seja, as pessoas podem até saber que existem evidências científicas a respeito dos OGM, mas não compreendem nada quando o assunto é ciência.

Tais condições corroboram para uma percepção negativa dos termos “planta transgênica” e “OGM” e uma percepção positiva dos termos “Biotecnologia” e “Engenharia Genética”, evidenciando o desconhecimento, pelo público, de conceitos básicos. Cultura científica é empoderar o público para saber onde encontrar informação científica credível, refletir, ponderar, formar, moldar e modificar suas opiniões. Sem solucionar tais obstáculos, que alcançam tanto os envolvidos nos processos dos OGM quanto a população, sempre ficará a cargo da Bioética realizar esse papel de esclarecimento e proteção à sociedade, haja vista os OGM carregarem sempre resultados desconhecidos e inesperados, fruto de combinações genéticas, não há como possuírem em si mesmos o aspecto de segurança. (Arantes;2011) O estímulo da conscientização pública, com bases científicas, trará uma compreensão maior acerca da segurança dos OGM.

A BIOÉTICA COMO INSTRUMENTO DE ESCLARECIMENTO E PROTEÇÃO NO CONTEXTO DOS OGM

O avanço da biotecnologia em matéria de OGM é ininterrupto e irreversível, gerando grandes expectativas de que possam ser desenvolvidos inovações capazes de impactar positivamente todos os

aspectos da vida terrestre. Entretanto, por trabalhar com muitas tecnologias polêmicas, a bioética passa a ser um componente fundamental para equilibrar o desenvolvimento e os limites da biotecnologia. A dúvida em relação aos OGM faz com que a

bioética exerça um papel fundamental em diversos aspectos, os quais passaremos a elencar.

Os bio processos são de suma importância em todos os campos da vida humana, eles abrangem tecnologias como os OGM, a fertilização in vitro, a clonagem, a expressão heteróloga de animais e inúmeros outros processos. Em razão disso, acabam por unir o debate moral e ético com o científico- tecnológico, trazendo a necessária reflexão de até onde a biotecnologia pode ir sem infringir os princípios éticos e a biodiversidade do planeta (Lima, 2023).

A bioética surge para estruturar esse novo saber, que é a biotecnologia, um universo desconhecido ao senso comum. É cada vez mais necessária a tradução que esse ramo se propõe a realizar, possuindo como base a ética e lançando-a nos contextos interdisciplinares através de discussões, reflexões, esclarecimentos, precauções, prevenções etc.

Importante destacar o Decreto nº6.041/2007 que priorizou a bioética como uma das diretrizes da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia no Brasil, conforme disposto no Art. 1º, § 3º, IV, b:

“ Art. 1º: Fica instituída a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia [...] que tem por objetivo o estabelecimento de ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, o estímulo à maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações. [...]

§ 3 ° - *As ações estruturantes da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia também deverão ser objeto de programas específicos, contemplando as seguintes diretrizes: IV - Marcos regulatórios: aprimorar a legislação e o marco regulatório com impactos diretos sobre o desenvolvimento da biotecnologia e da bioindústria, de forma a facilitar a entrada competitiva de produtos e processos biotecnológicos nos mercados nacional e internacional, com especial atenção a:*

[...]

b) Bioética: assegurar que as questões e os desafios de natureza ética vinculados à biotecnologia sejam considerados na Política de Desenvolvimento da Biotecnologia;

Desse modo, percebe-se quão relevante é a atuação da bioética no campo da biotecnologia. Nesse propósito, utiliza-se da ética, do direito, de diretrizes ambientais, de tratados internacionais, de princípios, entre outros. Toda essa atuação como forma de tutelar os direitos de segunda geração e resguardar a dignidade humana. Nesse sentido, tomando como foco os OGM e as controvérsias existentes, especialmente em seu uso, temos o princípio da precaução, como um importante instrumento integrado à bioética, impeditivo de riscos e danos irreversíveis à vida humana e ao meio ambiente, ambos assumem o papel na demarcação de limites frente aos avanços e descobertas científicas. O princípio da precaução vem para estabelecer equilíbrio entre a busca por resultados, os interesses sociais e a dignidade humana, não se propondo a criar barreiras ao desenvolvimento científico, que

tem amparo no artigo 5º, inc. IX da Constituição Federal/88 (CF/88), trazendo como direito fundamental a liberdade científica, quando diz: “é livre a expressão da atividade intelectual, artística, científica e de comunicação, independentemente de censura ou licença.”

Tal princípio propõe que, frente a uma ameaça de riscos e danos irreversíveis, medidas possam ser tomadas para impedir tais danos, não necessitando de comprovação científica para que tais medidas possam ser efetivadas. (Abi-Eçab; 2022) Sua origem é no Direito Ambiental e estende-se à bioética, já que sua principal finalidade é a proteção do homem e do ambiente em que vive. Em havendo dúvida quanto ao perigo e ao dano que determinado método, terapia, remédio e experimentação possam ocasionar, a precaução será sempre o melhor caminho ao bem comum.

A postura precavida recai sobre a bioética e nas mãos dos pesquisadores, médicos, farmacêuticos, cientistas e todos os responsáveis pelo avanço e melhoria da qualidade de vida do ser humano, devendo essa premissa ser o alvo destes e, em havendo qualquer dúvida quanto a este fim, recuar será a melhor decisão a tomar, principalmente quando colocar em risco a vida humana.

Sendo o Brasil o segundo maior produtor de transgênicos no mundo, uma das questões que mais preocupa a sociedade brasileira é em relação a segurança dos OGM. O Brasil possui uma das leis de biossegurança mais rigorosas do mundo (Lei 11.105/05) que determina que, desde a sua descoberta até virar um produto comercial, o OGM é obrigado a passar por estudos que levam aproximadamente dez anos de pesquisa. A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) foi criada pela Lei 11.105/05 e é responsável pela análise e apro-

vação dos OGM. Cabe a essa comissão avaliar cada OGM, considerando possíveis riscos e danos ao meio ambiente e à saúde humana e animal.

É importante lembrar que o avanço da biotecnologia em matéria genética, tem trazido incontáveis benefícios ao homem na medicina, nos fármacos, nos processos industriais e na agricultura. Os OGM são tidos como excelente opção para o melhoramento genético e combate à fome. Logo, a análise crítica a respeito da desigualdade nutricional e algum efeito nocivo que o transgênico pode ocasionar deve ser feita pela bioética.

Uma possível interferência negativa no ambiente e na saúde necessita a aplicação ou não do princípio da precaução? O que é mais relevante, impedir o uso do OGM ou permitir que populações sofram com a tragédia da fome? A bioética trará soluções relevantes, haja vista abordar esse assunto com a profundidade e a interdisciplinaridade que o mesmo requer, fazendo essa ligação entre a ciência e a sociedade no contexto desses organismos.

CONCLUSÕES

Tudo o que é novo gera insegurança. Não saber as consequências e os riscos de determinada situação ou acontecimento podem gerar efeitos indesejados e requer cautela. É nesse sentido e com tais sentimentos que caminha a sociedade pós-moderna quando se depara com fertilização *in vitro*, produção e utilização de OGM, alimentos transgênicos, combinação de DNA, nanotecnologia, experiência científica e/ou descarte de embriões, produção de seres híbridos, barriga solidária, aborto, dentre outros.

O avanço científico traz consigo essa lista interminável e a sociedade precisa criar mecanismos para acompanhar tais avanços no

sentido de proteção ao ser humano e ao meio ambiente, ficamos perplexos e maravilhados com tamanhas inovações, mas não é de se admitir que tudo seja alvo do aplauso da sociedade. Necessário se faz criar instrumentos de proteção sem impedir o desenvolvimento da ciência, como sociedade devemos caminhar pelo binômio: avançar sem prejudicar, progredir sem destruir.

Nesse contexto, a bioética desempenha um papel fundamental à toda a sociedade e no contexto dos organismos geneticamente modificados atua como instrumento de esclarecimento e proteção.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro à pesquisa; à Universidade Federal de Quiprocó, por tornar possível o doutoramento do autor.

Referências

ABI-EÇAB, P.; KURKOWSKI, R. **Direito Ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Método, 2022.

ARANTES, Olivia M. N. Arantes *et al.* **Desenvolvimento de comunicação estratégica sobre biossegurança de plantas geneticamente modificadas: o caso do projeto LAC-Biosafety no Brasil**. Série Documentos 2011; Embrapa Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/898401>>. Acesso em 06 de fev. de 2024.

BEAUCHAMP, T.L.; CHILDRESS, J.F. **Princípios de Ética Biomédica**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

BECK, Ulrich. **Liberdade ou capitalismo:** Ulrich Beck conversa com Johannes Willms. São Paulo: UNESP, 2003.

BECK, Ulrich, **Sociedade de risco rumo a uma outra modernidade.**

Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2011.

BIZAWU, Sébastien Kiwonghi; PRAÇA, Diego Henrique Pereira. Organismos geneticamente modificados: solução para a (in) segurança

Alimentar?. **Revista Argumentum-Argumentum Journal of Law**, v. 23, 2022.

BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 03 de nov. 2023.

BRASIL. **Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948).** Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>. Acesso em: 05 de abr. 2024.

GOMES, Magno Federici; CRUZ, Clarisse Aparecida da Cunha Viana. **O uso de organismos geneticamente modificados como fonte de**

Alimentos: uma questão de compliance ambiental, 2022.

KLEINMAN, Paul. **Tudo o que você precisa saber sobre filosofia.** 10. ed. São Paulo: Editora Gente, 2014.

LIMA, David Vieira; FERREIRA, Rildo Mourão. **Aspectos hodiernos da biotecnologia, bioética e biossegurança ambiental no**

Brasil. Observatório de la economía latinoamericana, 2023.

MACEDO, Roberto. **Sociedade de risco: rumo a uma outra sociedade.** v. 1, nov. 2014. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com>>. Acesso em: 10 de nov. 2023.

SÁ, Maria de Fátima Freire; NAVES, Bruno Torquato de Oliveira. **Bioética e Biodireito.** 6 ed. Indaiatuba, São Paulo: 2023. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=BBarEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=artigos+recentes+sobre+bio%C3%A9tica+e+biodireito&ots=Xk9J5Bjt5&sig=MHVExvnuj6tSnf6-zicw1Svn5eyY#v=onepage&q=artigos%20recentes%20sobre%20bio%C3%A9tica>>. Acesso em: 06. fev. 2024.

TIZIOTO, Polyana Cristine; ARAÚJO, Elaine Sandra Nicolini Nabuco de. **Biotecnologia e bioética nos livros didáticos.** Documento em PDF. Acesso em: 06 de fev. de 2024.

ZINI, Júlio. Bioética: a responsabilidade no agir biotecnológico e o respeito absoluto à dignidade humana. **Revista Faculdade Direito UFMG.** Belo Horizonte, n. 58, p. 219-260, jan./jun. 2011.

BARBETTA, P.A.; REIS, M.M.; BORNIA, A.C. **Título de Livro.** 3^a ed. São

Paulo- SP: Atlas, 2010.

BARRAQUÉ, B. **Les politiques de l'eau en Europe.** Éditions La Découverte. Piaget Institut, France, 1995.

BORGES, A.F. *et al.* Desempenho ambiental da piscicultura na amazônia ocidental brasileira. **Periódico Científico**, v. 6, n. 1, 2013a.

BORGES, L.A.C. *et al.* Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Abre. Period. Cient.**, Santa Maria, v. 41, n. 7, julho 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=010384782011000700016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 jan. 2012.

BORGES, L.A.C. Aspectos técnicos e legais que fundamentam o estabelecimento das Áreas de Preservação Permanente (APP). 2008. 210f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Florestal) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <http://bdtd.ufla.br/tde_busca/arquivo.php?codarquivo=1687>. Acesso em 10 jan. 2012.

BRASIL. **Decreto Federal n. 23.793**, de 23 de janeiro de 1934. Decreta o código florestal. Rio de Janeiro, DF, 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm>. Acesso em: 15 jan. 2012.

BRASIL. **Lei N° 6938** de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938compila.htm> Acesso em: 20 ago. 2012.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: Subtítulo não é em negrito. S.Paulo: Atlas, 2006. GTDS. **Relatório Final**. Universidade Federal de Rondônia. 2006.

MOUSINHO, P. Glossário. In: TRIGUEIRO, A. (Coord.) **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante. 2003

NASCIMENTO, L.F.; LEMOS, A.D.C.; MELLO, M.C.A.
Gestão socioambiental estratégica. Porto Alegre:
Bookman, 2008.

SCHRÖDER, P.H. 2008. 120f. Análise espaço temporal no processo de ocupação do município de Corumbiara, Rondônia.
Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/pgcno336-d.pdf>>. Acesso em: 14 de janeiro de 2012.



CAPÍTULO 6
A INDISPENSABILIDADE
DA ELABORAÇÃO E
REVISÃO DO PLANO
DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE
PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

RODRIGO NÓBREGA FARIAS AFRÂNIO NEVES DE MELO NETO
MARCÍLIO COSTA DE OLIVEIRA FILHO

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14276731>

RESUMO

ESTE ARTIGO EXAMINA A INCORPORAÇÃO E EVOLUÇÃO DA legislação urbana e ambiental no Brasil, com especial atenção à Constituição Federal de 1988, denominada "Constituição Verde", e ao subsequente desenvolvimento de normativas como o Estatuto da Cidade e os Planos Diretores municipais. Analisa-se a abrangência e eficácia destas leis no ordenamento territorial e na promoção de um desenvolvimento urbano sustentável e inclusivo. Destaca-se a inovação da Constituição de 1988 por introduzir expressamente a proteção ambiental como um direito fundamental, estabelecendo uma base jurídica sólida para a tutela ambiental no Brasil. O estudo detalha a distribuição de competências entre diferentes níveis de governo na legislação ambiental, com ênfase na crucialidade dos Planos Diretores municipais, mandatórios para cidades com mais de vinte mil habitantes, como instrumentos de planejamento estratégico para a gestão do uso do solo, preservação ambiental e desenvolvimento urbano. Através de análises legislativas, o artigo ilustra como o princípio da precaução é integrado nos Planos Diretores, ressaltando a importância da participação popular e da adoção de tecnologias sustentáveis. Contudo, a implementação e atualização efetiva desses planos enfrentam desafios significativos, refletidos na desatualização de muitos Planos Diretores em capitais brasileiras, um problema exacerbado pela insuficiente assistência técnica e financeira da União. O estudo conclui enfatizando a indispensabilidade dos Planos Diretores na harmonização do crescimento urbano com a conservação ambiental e apela por um esforço conjunto entre poderes públicos e a sociedade para atualização e implementação eficaz desses instrumentos de planejamento.

Palavras-chave: Direito Ambiental, Planejamento Urbano, Constituição Verde, Estatuto da Cidade, Planos Diretores.

INTRODUÇÃO

No âmbito jurídico, é amplamente reconhecido que a Constituição Federal de 1988, devido à sua forte ênfase nas questões ambientais, ficou conhecida como a “Constituição Verde”. Lammêgo Bulos (2021) destaca que esta foi a primeira Carta Magna a efetivamente positivar o meio ambiente, pois prescreveu normas avançadíssimas e adotou uma técnica de ampla abrangência e atualidade.

Para o autor, algumas das evidências dessa proteção incluem: a) as regras explícitas de garantia do meio ambiente (como os artigos 225; 91, § 1º, III; e 170, VI); b) as regras implícitas de proteção ao meio ambiente (a exemplo dos artigos 20, III, V, VI, VII, IX, X; 21, XIX, XX, XXIII, XXIV, XXV; 22, IV, XII,

XXVI); c) as regras de competência dos entes federativos (contidas nos artigos 23 e 24); d) a regra de garantia institucional do meio ambiente (como a previsão da competência atribuída ao meio ambiente no art. 129, III); e e) a regra de garantia individual do meio ambiente (a exemplo da possibilidade de qualquer cidadão proteger o meio ambiente por meio do ajuizamento de uma ação popular, nos moldes do art. 5º, LXXIII).

Farias (2017) vai além ao demonstrar que a Constituição não apenas reconheceu a importância do meio ambiente, mas também o consagrou como um direito fundamental da pessoa humana, exigindo proteção ampla e efetiva desse bem jurídico.

Quanto às competências legislativas sobre questões ambientais, embora muitas tenham sido atribuídas à União, aos Estados e ao Distrito Federal de forma concorrente, como indicado no art. 24, VI, VII e VIII, da CRFB/88; aos Municípios, por sua vez, foi garantida a possibilidade de legislar sobre assuntos de interesse local e complementar a legislação federal e estadual, conforme o princípio da “predominância de interesse”¹ (art. 30, I e II, da CRFB/88).

Sobre o aspecto urbano em si, é evidente a competência plena dos municípios para legislar, não somente da forma genérica garantida nos mencionados incisos I e II do art. 30 da CRFB/88, mas também, especialmente, de acordo com o seu inciso VIII, que atribui aos entes municipais a responsabilidade de “promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano”.

Além disso, em seu Título VII, a CRFB/88 trata, nos artigos 182 e 183, da “Política Urbana”, estipulando que esta deve ser executada pelo Poder Municipal de acordo com as diretrizes estabelecidas em lei federal. Ainda nesse trecho, o art. 182, § 1º, da CRFB/88 prevê o “Plano Diretor” como o instrumento fundamental da política de desenvolvimento e expansão urbana, a ser obrigatoriamente adotado por cidades com mais de vinte mil habitantes.

1. Moraes (2003), de maneira assertiva, frisou que o princípio geral a nortear a repartição constitucional de competências é o da chamada “predominância de interesse”. Assim, à União caberiam as matérias e questões de predominância do interesse geral; aos Estados-membros, as matérias de predominante interesse regional; e aos Municípios, por fim, os assuntos de interesse local.

Embora o Plano Diretor já fosse uma figura existente no contexto brasileiro, a sua previsão inédita na Constituição lhe conferiu um aspecto de indispensabilidade ao pleno desenvolvimento das cidades. Até porque, como se sabe, no último século, grande parte dos municípios brasileiros passou por um crescimento vertiginoso e desordenado, a ensejar a necessidade de que, por meio desse diploma normativo, o processo de evolução se tornasse organizado, saudável e consciente.

Entretanto, a despeito da sua incontroversa relevância e da sua previsão constitucional, é fato que tem sido baixa a implementação/revisão pelos municípios dos seus respectivos Planos Diretores, a prejudicar, mormente, a ampla proteção ao meio ambiente.

BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANO DIRETOR

A Lei nº 10.257/2001, popularizada como “Estatuto da Cidade”, veio a regulamentar, exatamente, a “Política Urbana” prevista nos artigos 182 e 183 da CRFB/88. Seu objetivo, conforme o art. 2º, é ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, estabelecendo, para tanto, instrumentos específicos para todos os entes federativos, previstos, por sua vez, no art. 4º.

No âmbito municipal, especificamente, foram previstos como instrumentos, dentre outros, a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; o zoneamento ambiental; o plano plurianual; as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual; a gestão orçamentária participativa; os planos, programas e projetos setoriais; e os planos de desenvolvimento econômico e social.

Contudo, não restam dúvidas de que o instrumento jurídico mais importante para a vida das cidades é o Plano Diretor, pois é dele que se originam todas as diretrizes e normativas para a adequação do solo urbano. O Plano Diretor é, portanto, parte integrante e indissociável do processo de planejamento municipal (Antunes, 2023).

Essa supremacia, inclusive, há muito foi ressaltada pelo Supremo Tribunal Federal quando no julgamento do Tema 348, cujo *leading case* foi o Recurso Extraordinário (RE) 607.940. *In casu*, foi levado ao exame daquela Corte a Lei Complementar Distrital 710/2005, que dispôs sobre uma forma diferenciada de ocupação e parcelamento do solo urbano em loteamentos fechados, tratando da disciplina interna desses espaços e dos requisitos urbanísticos mínimos a nele serem observados.

Na origem, o Procurador-Geral de Justiça do Distrito Federal e Territórios arguiu a sua inconstitucionalidade perante o TJDFT via Ação Direta de Inconstitucionalidade, sob o argumento principal de que a matéria tratada naquela Lei Complementar somente poderia ser abordada via Plano Diretor. Do julgamento improcedente pelo TJDFT, houve a interposição do mencionado Recurso Extraordinário, levado ao exame da Suprema Corte.

O Min. Relator Teori Zavascki, em seu voto pelo improvimento do Recurso Extraordinário, ponderou que é constitucional a disciplina jurídica exógena (isto é, alheia ao Plano Diretor) de determinados modos singulares de aproveitamento do solo urbano.

Todavia, todos os Ministros concluíram que este regimento legal, mesmo aparte, deveria, necessariamente, ser compatível com o Plano Diretor, pois, como mencionou o Min. Dias Toffoli “senão

se destrói o plano diretor. E é o que nós assistimos no Brasil afora. Se nós não assentarmos aqui uma tese de respeito à lei de diretrizes urbanas, nós vamos continuar a permitir que os planos diretores sejam uma ficção”.

Levando isso em consideração, o Tribunal, por maioria, fixou a tese com repercussão geral nos seguintes termos:

“ Os municípios com mais de vinte mil habitantes e o Distrito Federal podem legislar sobre programas e projetos específicos de ordenamento do espaço urbano por meio de **leis que sejam compatíveis com as diretrizes fixadas no plano diretor**. [grifo nosso]

Dada a relevância do Plano Diretor, o Estatuto da Cidade teve o cuidado de editar dispositivos com vistas a garantir que aquele fosse efetivamente implantado nos Municípios brasileiros.

Assim, de um lado, a Lei nº 10.257/2001 estatuiu, em seu art. 50 (com redação dada pela Lei nº 11.673/2008), o dever de os Municípios elaborarem os seus próprios planos diretores até 30 de julho de 2008; enquanto no art. 40, § 3º, determinou a obrigatoriedade de revisão dessas leis a cada 10 (dez) anos. Em havendo inobservância a esses preceitos, o art. 52, VII cominou como sanção a incorrência do Prefeito em improbidade administrativa.

Por tudo o que foi exposto, não restam dúvidas de que, diante da relevância atribuída ao Plano Diretor pela legislação e pela jurisprudência pátria, devem os poderes constituídos e a própria população envidar esforços a fim de que se mantenha, na medida do possível, um Plano Diretor completo, atual e em conformidade com as exigências concretas do Município, visto que é

essencial ao crescimento ordenado, equânime e consciente das cidades.

A TUTELA DO MEIO AMBIENTE NO ÂMBITO DO PLANO DIRETOR

Até o presente momento somente foram apresentados aspectos urbanísticos relativos ao Plano Diretor. Todavia, quando no estudo desse relevante diploma normativo, não se pode perder de vista, sobretudo, a sua destacada importância nas temáticas do meio ambiente natural.

Isso pois, de acordo com Canepa (2010), a solução para a finitude do meio ambiente natural perpassa por duas posturas necessariamente complementares, quais sejam: a) uma mudança de longo prazo nos padrões de consumo; e b) uma minimização da utilização do meio ambiente como provedor de insumos e como fossa de resíduos.

Da soma dessas duas condutas, exsurge uma conclusão muito clara, qual seja a obrigatoriedade de se ter um planejamento ambiental adequado, atual e em conformidade com as exigências, não somente da atual população, mas, sobretudo, das gerações futuras. Por ser o mais relevante instrumento de planejamento local, o Plano Diretor é fundamental para a salvaguarda do meio ambiente natural, até porque é elaborado pelos Municípios – que têm um maior contato com as problemáticas ambientais dos polos urbanos.

Não é raro, com isso, que muitos doutrinadores relacionem o Plano Diretor com a promoção do Princípio da Precaução, de acordo com o qual as incertezas científicas sobre ameaças ambientais não podem ser utilizadas (pelo simples fato de não serem

certezas) como justificativas para se evitar a adoção de medidas com vistas a eliminá-las.

À vista disso, conclui-se que o referido princípio salvaguarda a precaução em detrimento da mera reparação, não restando dúvidas de que aquela é sempre mais efetiva à proteção às pessoas e à sociedade, conquanto esta é apenas uma contrapartida para que a situação não se configure ainda mais injusta.

É fato que, apesar de o Princípio da Precaução não ter previsão constitucional explícita, a sua presença em diversos instrumentos normativos esparsos leva ao arremate de que, no direito brasileiro, ele está relacionado, no mais das vezes, com a adoção de medidas pelo Poder Público com vistas a assegurar, de uma maneira ampla, a efetividade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (Morato Leite, 2015).

E uma dessas medidas a ser implantada pelo Poder Público com vistas a promover o Princípio da Precaução é, reitere-se, a elaboração e a revisão tempestivas do Plano Diretor.

Com efeito, conviveu-se, e ainda hoje se convive, com um número infindável de municípios brasileiros malplanejados, com enormes congestionamentos, constantes alagamentos, construções irregulares de loteamentos, ocupações inadequadas nas periferias e outros inúmeros problemas a corroborar à inconteste situação de completa degradação ambiental do país como um todo.

O Plano Diretor surge, assim, como uma espécie de balança em que, de um lado, está a realidade social e, muitas vezes, frenética das cidades brasileiras; e, de outro lado, está a necessidade de se salvaguardar o meio ambiente natural. É, portanto, uma rocha

matriz no que se refere à preservação ambiental (Ravanello; Lunelli, 2019).

Por isso, analisando especificamente o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), primeiramente, é fácil perceber que fora estabelecido um certo “conteúdo mínimo ambiental” a ser previsto nos Planos Diretores.

Dentre outras medidas, devem os aludidos planos conter, por exemplo:

a) um mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (art. 42-A, II); b) medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres (art. 42-A, IV);

c) a identificação e as diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades (art. 42-A, VI); d) a definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais (art. 42-B, III).

Repise-se: este é um rol mínimo de temas a serem previstos nos Planos Diretores pois, diante da ampla participação popular a ser observada quando na sua elaboração (a partir das ferramentas previstas no art. 40, § 4º, da Lei nº 10.257/2001), outras inúmeras medidas inovativas, concretas e aplicáveis ao contexto do município podem surgir e ser previstas legalmente, até porque, no mais das vezes, os direitos locais são solicitações pontuais de alguma rua ou localidade (Rech, 2007), motivo pela qual ninguém melhor que os próprios cidadãos para conhecer as suas necessidades.

A Lei Complementar nº 270/2024 do município do Rio de Janeiro é um claro exemplo disso, na medida em que ficou em discussão na Câmara Municipal de dezembro/2021 a dezembro/2023, tendo havido, até o seu texto final, 34 (trinta e quatro) audiências públicas, que culminaram em 1.236 (mil duzentos e trinta e seis) emendas, das quais aproximadamente 400 (quatrocentas) foram acolhidas e deram origem ao texto enviado ao Chefe do Poder Executivo.

Além disso, é de se destacar também que, com a participação de associações representativas e demais entidades especializadas em assuntos ambientais, torna-se mais palpável a propositura e, por consequência, a concretização de ações conformes com o que se tem de mais atual no aspecto tecnológico.

Um exemplo claro de que devem os Planos Diretores estar sempre atualizados e empenhados no propósito de salvaguardar o meio ambiente é a Lei nº 17.975/2023 do município de São Paulo, a qual, recentemente, revisou o Plano Diretor da capital e aprovou uma série de projetos ambientais, como: a) o Plano Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres – PLANPAVEL; b) o Plano Municipal de Conservação e Recuperação de Áreas Prestadoras de Serviços Ambientais – PMSA; c) o Plano Municipal de Arborização Urbana – PMAU; d) o Plano Municipal da Mata Atlântica – PMMA; e e) o Fundo Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – FEMA.

Numa clara demonstração de preocupação com a evolução tecnológica, a Lei Complementar nº 349/2022, que instituiu o Plano Diretor do município de Goiânia, criou, em seu art. 19, parágrafo único, inciso I, o Subprograma de Promoção das Energias Renováveis, por meio do qual: a) implantar-se-ia um

projeto de energias renováveis com foco nas energias solar e da biomassa segundo as aptidões do Município; e b) criar-se-iam incentivos para a implantação de tecnologias que utilizem energias renováveis nas edificações, públicas e privadas, contemplando as habitações de interesse social.

Diante de tudo o que foi demonstrado, resta incontroversa a relevância ambiental dos Planos Diretores que, por meio de diversos instrumentos a serem por eles implementados, poderão efetivar ainda mais o Princípio ambiental da Precaução, protegendo os municípios e a sociedade brasileira das mazelas ecossistêmicas.

A INDISPENSABILIDADE CONSTITUCIONAL DA ELABORAÇÃO E DA REVISÃO DO PLANO DIRETOR

Passada a discussão sobre a relevância dos Planos Diretores no quesito ambiental, é preciso contextualizar o cenário atual dos municípios brasileiros e dos seus respectivos diplomas normativos. Com efeito, conforme estudo publicado na Folha de São Paulo, 11 das 27 capitais brasileiras estavam, no ano de 2023, com os seus Planos Diretores atrasados (Petrocilo e Santana, 2023).

Uma dessas é Aracaju, capital de Sergipe, cujo Plano Diretor em vigor foi editado no longínquo ano de 2000 – mais de 23 (vinte e três anos) atrás. De acordo com especialistas, esse absurdo atraso na revisão do aludido Plano Diretor tem gerado graves prejuízos ao município que, na contramão de outras capitais vizinhas, permanece sob a regulamentação de um plano desatualizado e inadequado às demandas atuais, desaguando na baixa qualidade de vida dos cidadãos (Garibalde, 2023).

O atraso na revisão do Plano Diretor do município de Aracaju tanto é perceptível que, conforme estudos realizado pela professora Myrna Landim, da UFS (Universidade Federal do Sergipe), o município somente tem 4,6% de áreas ambientais protegidas por lei ou que deveriam ser protegidas (Góes, 2024).

As causas para tamanho atraso dos municípios brasileiros vão muito além do mero desprendimento dos Prefeitos e das Câmaras Municipais ao redor do país, sendo, na realidade, um problema que ultrapassa a esfera municipal, passando a ser uma falha federativa.

De acordo com dados coletados pela Confederação Nacional de Municípios (CNM) por meio do Portal da Transparência, no período de 2009- 2023 apenas 14 (quatorze) prefeituras foram contempladas com recursos federais com o fito de apoiar a elaboração de planos diretores no âmbito dos programas Fortalecimento da Gestão Urbana e Planejamento Urbano, o que representa menos de 1% das prefeituras.

Em comparativo, se o recurso (R\$ 1,5 milhão) fosse distribuído aos 2.960 municípios que, no ano de 2023, possuíam Plano Diretor, cada ente municipal teria disponível apenas R\$ 506,00 (quinhentos e seis reais) para a sua elaboração/revisão (CNM, 2023). Sem dúvidas, essa baixa contribuição da União para os municípios é um grande desincentivo para que os Prefeitos e as Câmaras Municipais mantenham os seus Planos Diretores atualizados.

Para piorar a situação, deve-se mencionar, ainda, que no ano de 2023 foi arquivado na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei 5.420/13, de autoria da Senadora Federal Ana Amélia, do Rio Grande do Sul, que previa o acréscimo de um inciso ao art. 3º do

Estatuto da Cidade, por intermédio do qual passsaria a ser instituído, de forma legal, o dever da União de prestar assistência técnica e financeira aos Municípios para a elaboração do Plano Diretor.

Soma-se ainda como causa para tamanha omissão a baixa divulgação para a população acerca da importância de se ter um Plano Diretor atual e com zelo às temáticas ambientais. Por consequência, uma vez que os cidadãos não têm acesso a essas informações, fica prejudicada a sua participação por meio das ferramentas contidas no art. 40, § 4º, da Lei nº 10.257/2001, comprometendo a propositura e a positivação de propostas que seriam benéficas ao município.

Ocorre que, conforma já mencionado, o texto constitucional foi extremamente claro ao estipular, em seu art. 182, § 1º, da CRFB/88, o “Plano Diretor” como o instrumento fundamental da política de desenvolvimento e expansão urbana. Com efeito, é lógico que, fazendo uma interpretação teleológica dessa norma, nela está englobado não apenas a obrigação de os municípios criarem os seus Planos Diretores, mas sobretudo de mantê-los atualizados.

Até porque a própria Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) – regulamentadora da “Política Urbana” prevista nos artigos 182 e 183 da CRFB/88 – estatuiu em seu art. 40, § 3º, que a lei instituidora do plano diretor “deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos”.

Seria totalmente ilógico cogitar que a mera instituição do Plano Diretor bastaria para fins de política urbana. Pelas razões exaustivamente expostas, é evidente que ele deve sempre ser atualizado

a fim de que o governo e a população exerçam uma leitura concreta da cidade e repensem, de maneira conjunta, todos os seus aspectos.

Diante de tudo o que foi apresentado, restam justificados os motivos pelos quais os Planos Diretores não são meras leis urbanísticas. Na realidade, para além da sua relevância no que se refere ao meio ambiente artificial, os Planos Diretores, conquanto obedeçam as diretrizes estipuladas no Estatuto da Cidade, são importantes ferramentas para proteger o meio ambiente e, por consequência, as futuras gerações.

CONCLUSÕES

A análise detalhada da legislação urbana e ambiental brasileira, com foco na Constituição de 1988, no Estatuto da Cidade e nos Planos Diretores, revela um marco legal robusto destinado a promover o desenvolvimento urbano sustentável e a proteção ambiental. A Constituição Verde de 1988 emergiu como um divisor de águas, estabelecendo o meio ambiente como um direito fundamental da pessoa humana e impondo ao Estado e à sociedade a obrigação de protegê-lo. O subsequente Estatuto da Cidade e a obrigatoriedade dos Planos Diretores para municípios com mais de vinte mil habitantes fornecem um arcabouço para o planejamento urbano que visa a sustentabilidade e a inclusão social.

No entanto, a implementação prática dessas normativas enfrenta obstáculos significativos, como demonstrado pela atualização deficiente dos Planos Diretores em muitas cidades brasileiras. Esse cenário não apenas compromete a eficácia da legislação, mas também reflete uma lacuna entre a formulação de políticas e sua

execução, destacando a necessidade de uma ação coordenada e de apoio financeiro e técnico da União.

Para superar esses desafios, recomenda-se que os municípios brasileiros, com o apoio dos governos estadual e federal, priorizem a revisão e a atualização dos seus Planos Diretores, incorporando abordagens inovadoras de participação pública e tecnologias sustentáveis. Além disso, urge que o governo federal amplie o suporte técnico e financeiro aos municípios, facilitando assim a efetiva implementação dos Planos Diretores, essenciais para o futuro sustentável das cidades brasileiras.

Futuras pesquisas deverão focar na avaliação do impacto das políticas urbanas e ambientais na qualidade de vida das populações urbanas e na saúde dos ecossistemas. A análise de estudos de caso sobre a implementação bem-sucedida de Planos Diretores pode oferecer insights valiosos para municípios que enfrentam dificuldades, além de contribuir para a evolução da legislação e das práticas de planejamento urbano no Brasil.

Em suma, a trajetória da legislação urbana e ambiental no Brasil ilustra o reconhecimento crescente da importância do planejamento urbano e da proteção ambiental. No entanto, a eficácia dessas iniciativas depende crucialmente da sua implementação prática e da adaptação às realidades locais, desafio esse que deve ser enfrentado coletivamente por todos os níveis de governo e pela sociedade.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23. ed. Rio de Janeiro: Editora Atlas Ltda., 2023. *E-book*. ISBN 9786559773787. Disponível em: <<https://integrada.minhabibli>

oteca.com.br/#/books/9786559773787/>. Acesso em: 28 mar. 2024.

Após dois anos de discussão na Câmara, novo Plano Diretor do Rio passa a valer com contribuições da Firjan. **FIRJAN**, 01 abr. 2024. Disponível em: < <https://www.firjan.com.br/noticias/novo-plano-diretor-do-rio-de-janeiro.htm>>. Acesso em: 01 abr. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 27 mar. 2024.

_. **Lei nº 10.257**, de 10 de junho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/10257.htm>. Acesso em: 27 mar. 2024.

_, Câmara dos Deputados. **PL 5420/2013**. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=573286>>. Acesso em: 02 abr. 2024.

_, Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário n. 607.940**. Relator Min. Teori Zavascki, julgado em 29/10/2015, Diário de Justiça, Brasília, 26/02/2016. Disponível em: <<https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=308771403&ext=.pdf>>

>. Acesso em: 27 mar. 2024.

CANEPA, Eugenio Miguel. Economia da Poluição. In: MAY,

Peter H. (Org.). **Economia do meio ambiente**. Teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FARIAS, Talden. **Uma perspectiva constitucional do conceito de meio ambiente**. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2017-out-07/ambiente-juridico-perspectiva-constitucional-conceito-meio-ambiente/>>. Acesso em: 27 mar. 2024.

GARIBALDE, Breno. Aracaju, a capital com o Plano Diretor mais atrasado do país. **Observatório das metrópoles**, 13 jul. 2023. Disponível em:

<<https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/aracaju-a-capital-com-o-plano-diretor-mais-atrasado-do-pais/>>. Acesso em: 01 abr. 2024.

GOES, José Cristian. Aracaju só tem 4,6% de áreas ambientais protegidas. Especialistas apresentam vários problemas e desafios que apontam para a tragédia ambiental na cidade. **Mangue jornalismo**, 26 mar. 2024. Disponível em: <<https://manguejornalismo.org/aracaju-so-tem-46-de-areas-ambientais-protegidas-especialistas-apresentam-varios-problemas-e-desafios-que-apontam-para-a-tragedia-ambiental-na-cidade/>>. Acesso em: 02 abr. 2024.

GOIÂNIA. **Lei Complementar nº 349**, de 4 de março de 2022. Goiânia, GO: Prefeitura Municipal. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2022/lc_20220304_000000349.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2024.

LAMMÊGO BULOS, Uadi. **Curso de direito constitucional**. 14. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2021.

Menos de 1% dos Municípios recebeu apoio financeiro da União para elaborar ou revisar o Plano Diretor nos últimos 14 anos. **CNM**, 06 fev. 2023. Disponível em: <<https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/menos-de-1-dos-municipios-recebeu-apoio-financeiro-da-uniao-para-elaborar-ou-revisar-o-plano-diretor-nos-ultimos-14-anos>>. Acesso em 02 abr. 2024.

MORAES, Alexandre de. **Direito constitucional**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORATO LEITE, José Rubens (Org.). **Manual do Direito Ambiental**. São Paulo: Editora Saraiva, 2015. *E-book*. ISBN 9788502622517. Disponível em:

<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502622517/>>. Acesso em: 31 mar. 2024.

PETROCIOLO, Carlos; SANTANA, Jonas. 11 das 27 capitais descumprem a lei e estão com Plano Diretor atrasado. **Folha de São Paulo**, 27 jun. 2023. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2023/06/11-das-27-capitais-descumprem-a-lei-e-estao-com-plano-diretor-atrasado.shtml>>. Acesso em: 01 abr. 2024.

RECH, Adir Ubaldo. **A exclusão social e o caos nas cidades: um fato cuja solução passa pelo direito como instrumento de construção de um projeto de cidade sustentável**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2007.

SÃO PAULO. **Lei nº 17.975**, de 8 de julho de 2023. São Paulo, SP: Prefeitura Municipal. Disponível em: <<https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-17975>>



CAPÍTULO 7
TOKENIZAÇÃO DOS
CRÉDITOS DE CARBONO:
ENFRENTAMENTOS DA
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA PARA A
EFETIVAÇÃO DA ECONOMIA VERDE

SARAH EMANUELE GADELHA DE LIMA; NÁJILA MEDEIROS
BEZERRA

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14276746>

RESUMO

DIA-A-DIA OS SERES HUMANOS SENTEM E COMPREENDEM OS desafios enfrentados pelas mudanças climáticas, tendo em vista a degradação do meio ambiente natural. Estudiosos afirmam que o colapso ambiental pode chegar não apenas por conta do excessivo consumo de recursos naturais, mas pela grande lixeira que os seres humanos rejeitam o que consomem. Surge, dentro desse cenário, os créditos de carbono como uma oportunidade. Com isso, emerge um mercado regulado - e também o voluntário - porque entendeu-se a importância e conscientização para a criação de mecanismos de desenvolvimento limpo. Para a Administração Pública, surgiu como oportunidade para a conservação da vegetação nativa, pesquisa, desenvolvimento e bioprospecção a concessão de florestas públicas em contrapartida da possibilidade de comercializar créditos de carbono. Um dos principais obstáculos é a questão da garantia da integridade e rastreabilidade dos créditos tokenizados. A falta de clareza sobre o uso efetivo dos créditos após sua tokenização levanta preocupações sobre a possibilidade de dupla contagem e especulação no mercado. Isso tem levado a debates sobre a necessidade de aprimoramentos nos sistemas de certificação e registro de créditos de carbono para garantir a transparência e confiabilidade das transações. Nesse contexto, questiona-se: é possível que a tokenização dos créditos de carbono seja uma importante aliada da Administração Pública? Este estudo adotou como método os procedimentos técnicos de coleta de dados a partir de doutrinas, artigos científicos, revistas jurídicas e sítios virtuais.

Palavras-chave: Administração Pública. Tokenização dos créditos de carbono. ESG.

INTRODUÇÃO

Dia-a-dia os seres humanos sentem e compreendem os desafios enfrentados pelas mudanças climáticas, tendo em vista a degradação do meio ambiente natural. Tem-se a consciência da importância de fazer algo. Não é preocupação com o meio em si, mas sim com a sobrevivência do ser humano. Surge, dentro desse cenário, os créditos de carbono como uma oportunidade. Com isso, emerge um mercado regulado - e também o voluntário - porque entendeu-se a importância e conscientização para a criação de mecanismos de desenvolvimento limpo.

O Protocolo de Quioto foi a primeira iniciativa que tentou estabelecer limites de emissão para que o mercado possuísse metas de diminuição. Foi neste momento de urgente necessidade de se eliminarem, nos níveis nacionais e internacionais, as disparidades existentes entre o homem e o meio ambiente natural. Houve o estabelecimento de limites de emissão de gás carbônico que deveriam ser adotados, bem como estratégias de colaboração entre países

O que se tem é que os créditos de carbono são uma espécie de pagamento sobre serviços ambientais e tem como intuito diminuir a poluição e os gases de efeito estufa. O crédito de carbono é, literalmente, um crédito da emissão de carbono. É, em verdade, a possibilidade de uma empresa que polui a mais, comprar créditos de quem polui menos. É uma forma

Não foi criado para ser um negócio de lucro por si mesmo, mas sim para ajudar o financiamento das economias verdes. É neste momento que a tokenização se faz necessária para proporcionar segurança nas transações de crédito de carbono e tem como obje-

tivo democratizar o acesso a determinada modalidade de investimento. Uma fração é uma representação digital do ativo.

Apesar da recorrência do debate para as empresas privadas, essa discussão também é necessária para a Administração Pública. No Brasil, observa-se a movimentação no sentido de conceder a concessão de florestas públicas, em contrapartida o direito de comercializar créditos de carbono, como forma de impulsionar o mercado de créditos. É uma forma de permitir a gestão de florestas para a produção sustentável, considerando o potencial de conservação da biodiversidade brasileira. No entanto, sabe-se a burocracia que a Administração Pública exige. Sendo assim, ante a esse cenário, questiona-se: é possível que a tokenização dos créditos de carbono seja uma importante aliada da Administração Pública?

Nessa perspectiva, este trabalho tem como objetivos examinar a evolução dos créditos de carbono, tanto como oportunidade de financiamento das economias verdes, como uma finalidade para a diminuição da poluição dos gases de efeito estufa. É aqui onde se observa que o compliance e a sustentabilidade andam juntos.

Assim, o presente estudo caracteriza-se como descritivo, tendo como método o dedutivo e com uma abordagem qualitativa. De um lado, buscar-se-á conhecer o início e a evolução dos créditos de carbono, bem como a possibilidade de seu uso na Administração Pública e os enfrentamentos e dificuldades (desnecessárias) para a sua utilização.

Ainda, utilizar-se-á, quanto aos procedimentos, uma pesquisa bibliográfica. Nesse sentido, o modelo de pesquisa a ser adotado será interdisciplinar, envolvendo Sociologia, História, bem como a legislação aplicada à matéria. Ademais, o estudo utilizará os

procedimentos técnicos de coleta de dados a partir de doutrinas, artigos científicos, revistas jurídicas e sítios virtuais.

ESCORÇO HISTÓRICO

Os créditos de carbono têm sua origem no contexto das políticas ambientais, sociais e de governança (ESG) , um termo amplamente reconhecido no setor financeiro que categoriza empresas comprometidas com práticas sustentáveis. “A questão relacionada a uma conferência internacional sobre meio ambiente foi levantada pela primeira vez pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas, que se deu conta do risco que a economia e a sociedade sofriam, tendo em vista a degradação do meio ambiente natural”. (Lombardi, 2008)

Embora a popularidade da sigla seja recente, o conceito remonta a 1972, na 23^a reunião da Assembleia Geral das Nações Unidas em Estocolmo, onde dedicou-se ao meio ambiente. “A necessidade de acerto entre o homem e o meio ambiente natural, a partir daquele momento, tornou-se premente, visto que o acelerado ritmo de crescimento das sociedades humanas poderia nos conduzir, inevitavelmente, à exaustão dos recursos naturais”. (Lombardi, 2008)

No entanto, naquele período, observou-se que as bases das discussões sobre meio ambiente estão lastreadas nas questões econômicas e de acordo com os próprios interesses e conveniências. “Com o desaparecimento da matéria-prima, a indústria não consegue sustentar suas instalações, números de funcionários, etc” (Lombardi, 2008).

Contudo, no tocante ao meio ambiente, é necessário um equilíbrio. Por isso, em 1997, com o Protocolo de Quioto, houve a

primeira iniciativa para estabelecer limites de emissão de gás carbônico e a sua comercialização como uma forma de moeda teve início em 2005. No âmbito dessas negociações, a redução ou absorção de gases de efeito estufa resulta na geração de créditos monetizáveis, certificados por organizações internacionais, como a ONU. Tais créditos podem ser transacionados entre empresas e nações para compensar impactos ambientais (FREIRE, 2023, p. 89).

Um marco adicional significativo foi o Tratado de Paris, de 2015, que estabeleceu novas diretrizes para o mercado de carbono. Essencialmente, esses créditos oferecem vantagens às empresas e projetos que investem em tecnologias limpas e conservação ambiental, enquanto também são utilizados para taxar grandes emissores de gases poluentes globalmente (FREIRE, 2023, p. 51).

Observa-se, portanto, a possibilidade de transações sobre serviços ambientais. Se não impor uma medida que faça com que a emissão dos gases se torne internalizada na estrutura das organizações, não será possível mitigar as consequências do aquecimento global. Até o momento, as metas de redução de carbono são obrigatórias apenas para países desenvolvidos que ratificaram o Protocolo de Quioto, mas essa definição pode sofrer alterações em breve. Nesse contexto, a precificação de carbono surgiu como uma alternativa para suavizar as consequências das emissões de gases do efeito estufa.

O mercado de carbono aguarda uma definição mais clara de seu modelo de negócios, prevista para surgir após o próximo encontro do Tratado de Paris, que reunirá as principais potências mundiais até o final do ano. Espera-se que, com a definição de metas mais ambiciosas de redução de emissões por parte de todos

os países membros, o mercado de créditos de carbono cresça ainda mais.

Quanto ao funcionamento do mercado de carbono, cada tonelada de CO² evitada na atmosfera corresponde a um crédito de carbono. Esses créditos podem ser certificados por projetos ou empresas que conseguiram reduzir ou neutralizar suas emissões, mediante auditorias que certificam sua geração e emitem a documentação correspondente. Dada a complexidade e o custo desses processos, apenas grandes reduções são certificadas, considerando-se criteriosamente o custo-benefício (CUNHA, 2023, p. 7).

Após a certificação, os créditos podem ser transacionados em bolsas internacionais, entre empresas interessadas ou, mais recentemente, por meio de criptoativos de carbono. Esses créditos são gerados de várias maneiras, incluindo investimentos em energias renováveis, reformas industriais para reduzir emissões, preservação florestal e reflorestamento.

O Brasil se destaca como potencial líder nesse mercado, com capacidade para exportar seus ativos verdes e contribuir para a redução da pegada de carbono global. Com sua vasta capacidade de reflorestamento e abundância de recursos naturais, o Brasil é comparado por muitos como o potencial líder no mercado de carbono, assim como a Arábia Saudita no mercado de petróleo, embora ainda haja obstáculos a superar, como regramentos que restringem a comercialização global dos créditos de carbono entre países e empresas (CUNHA, 2023, p. 8).

COMO A TOKENIZAÇÃO PODE SER ALIADA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA?

A princípio, por ser um tema novo e complexo, vislumbra-se que é essencial que os órgãos públicos compreendam o conceito de tokenização e seu potencial no contexto dos créditos de carbono. Isso envolve educar os funcionários públicos e os principais stakeholders sobre como a tecnologia blockchain pode ser aplicada para criar tokens digitais representativos de créditos de carbono (LIMA, 2023).

Ainda, a administração pública pode colaborar com empresas de tecnologia especializadas em blockchain para desenvolver uma plataforma dedicada à tokenização de créditos de carbono. Essa plataforma seria responsável por registrar, autenticar e transferir os créditos de carbono em forma de tokens digitais de maneira segura e transparente. Sobre a participação brasileira, Andrade e Costa (p. 29, 2008) explicam:

A participação brasileira no incipiente mercado de carbono parece voltar-se, prioritariamente, para a oferta de projetos de MDL em aterros sanitários. Isso pode ser explicado pelo fato de os projetos em aterros terem os processos de mensuração, verificação e validação mais simples do que os mesmos processos para projetos relacionados ao uso da terra ou mudança de uso da terra e florestas, o outro grande potencial brasileiro. Outro fator a justificar a escolha pelos projetos em aterros é que a força radiativa do metano (CH_4), o gás efluente dos aterros, é aproximadamente 21 vezes a força radiativa do CO_2 , o que torna conveniente, do ponto de vista ambiental, queimar CH_4 para lançar CO_2 na atmosfera.

Nesse mesmo sentido, a tecnologia pode ser trabalhada como aliada da administração pública por meio da criação de incentivos para empresas e organizações participarem do mercado de tokens de crédito de carbono. Isso poderia incluir descontos fiscais para empresas que adotam práticas sustentáveis e compensam suas emissões de carbono por meio da aquisição e utilização desses tokens. Além disso, parcerias com ONGs, instituições financeiras e empresas privadas podem ser estabelecidas para impulsionar o crescimento e a aceitação desses tokens (LIMA, 2023).

MODELOS DE MERCADO DE CARBONO

Existem dois modelos distintos de mercado de carbono, cada um com suas particularidades e alcances. O primeiro é o mercado regulado, no qual as empresas operam dentro de limites específicos de emissão de carbono e podem comercializar créditos entre si. Caso ultrapassem seus limites, são obrigadas a adquirir créditos de empresas que emitiram abaixo do limite estipulado. Essas transações ocorrem nas bolsas de valores dos territórios regulamentados, como é o caso da Europa, Califórnia e parte da China (MANTOVANELLI, 2023, p. 33).

É importante ressaltar que, no mercado regulado, as transações são restritas a empresas dentro do mesmo território, não por causa de diferenças na medição dos créditos, mas devido às distintas permissões de uso atribuídas em cada região.

Os mercados regulados podem adotar duas abordagens principais para precificar o carbono: a taxação direta, na qual o governo define um preço por tonelada de carbono emitida, e os sistemas de comércio de emissões, conhecidos como 'cap and trade' ou 'sis-

temas de comércio de emissões' (ETS, na sigla em inglês). Além disso, existem sistemas híbridos que combinam elementos de ambos os modelos.

Nos últimos anos, as transações no mercado regulado têm apresentado um aumento significativo, com os ativos de carbono registrando um aumento de 187% em três anos, oferecendo oportunidades lucrativas para os investidores, conforme destacou George Wachsmann, economista e chefe de investimentos da Vitreo, em abril de 2021 (NASCIMENTO, 2021).

O segundo modelo é o mercado voluntário, ao qual a maioria dos países, incluindo o Brasil, pertence. Nesse mercado, indivíduos, empresas e instituições têm a liberdade de comprar e vender créditos de carbono certificados. A certificação e o comércio de carbono neste modelo são menos burocráticos e custosos em comparação ao mercado regulado. Porém, é chamado de "voluntário" porque ocorre em regiões que não possuem metas obrigatórias de redução de gases de efeito estufa. Assim, as transações no mercado voluntário não são motivadas por obrigatoriedade, diferentemente do mercado regulado (MANTOVANELLI, 2023, p. 34).

É crucial ressaltar que os créditos adquiridos no mercado voluntário não são válidos no mercado regulado, o que evidencia as distinções entre esses dois sistemas. As transações no mercado voluntário ocorrem principalmente por meio de acordos bilaterais e, mais recentemente, utilizando tecnologia blockchain, semelhante à utilizada nas transações de bitcoin. O valor de cada crédito varia conforme o tipo de projeto e o volume de créditos disponíveis. Projetos de conservação na Amazônia, por exemplo, tendem a ter uma demanda maior do que projetos que visam a queima controlada de

metano em aterros sanitários, devido a considerações empresariais.

Uma indagação que pode surgir é o motivo pelo qual uma empresa optaria por adquirir créditos de carbono no mercado voluntário, mesmo sem ser obrigada a fazê-lo por seu país. A resposta reside na crescente conscientização dos consumidores em relação à preservação do meio ambiente. As marcas contemporâneas não desejam mais ser vinculadas a práticas que contribuam para o desmatamento ou para o consumo exacerbado de combustíveis fósseis. Diante disso, elas enfrentam pressões cada vez maiores para adotar práticas mais sustentáveis e éticas, alinhando-se com as expectativas de uma sociedade preocupada com a sustentabilidade ambiental (NASCIMENTO, 2021).

Em meio às discussões sobre o futuro das commodities, figuras de destaque como o executivo Bill Gates e o ex-vice-presidente dos EUA, Al Gore, sustentam a crença de que os créditos de carbono emergirão como um ativo de imenso valor. Eles os vêem não apenas como uma mercadoria valiosa, mas como o "ouro do futuro", uma nova moeda global capaz de impulsionar uma verdadeira "revolução sustentável". Essa visão reflete não apenas uma perspectiva econômica, mas também uma abordagem que considera as implicações ambientais e sociais das atividades humanas, posicionando os créditos de carbono como uma ferramenta chave na transição para uma economia mais sustentável e resiliente (NASCIMENTO, 2021).

CRIPTOATIVOS DE CARBONO

Os criptoativos de carbono, por sua vez, são uma inovação mais recente, destinados a proporcionar maior segurança às operações

e atrair investidores individuais para o mercado de carbono, anteriormente dominado por empresas e nações. Embora o mercado de carbono exista há cerca de 15 anos, as criptomoedas de carbono surgiram no mercado voluntário a partir de 2019, encontrando um terreno fértil no Brasil (ATTIE, 2022, p. 9).

Negócios baseados em blockchain oferecem maior segurança, rastreabilidade e monitoramento das áreas ou projetos certificados, além de reduzir os custos operacionais associados às transações de créditos de carbono. Uma das criptomoedas de carbono mais conhecidas é o MCO₂, token criado pela empresa brasileira Moss, que tem sido utilizado por empresas como Gol, iFood e Harvest Finance para compensar suas emissões. A Moss também fechou parceria com o Financial Times para um evento voltado ao meio ambiente.

No caso específico do MCO₂, pode ser acessado em exchanges como o Mercado Bitcoin. O interesse crescente dos empresários por essas iniciativas evidencia a importância crescente do tema ambiental no mundo dos negócios. É crucial ressaltar que os créditos de carbono sempre representam uma tonelada de CO₂ que deixou de ser emitida. Mesmo em situações como incêndios florestais, os créditos não perdem seu valor, embora a região afetada possa enfrentar dificuldades para renovar os certificados de redução de emissão. No caso dos tokens de carbono, seu valor também é mantido indefinidamente (GUSSON, 2021).

A crescente demanda por créditos de carbono e a busca por soluções inovadoras para os desafios enfrentados pelo mercado de carbono voluntário têm levado à exploração da tecnologia blockchain como uma possível resposta. A tokenização de créditos de carbono, impulsionada pela blockchain, promete maior transparência, eficiência e segurança nas transações, abrindo espaço para

a participação de uma gama mais ampla de investidores e contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GUSSON, 2021).

No entanto, a implementação efetiva da tecnologia blockchain no contexto da tokenização de créditos de carbono não está isenta de desafios significativos. O recente debate em torno das práticas de tokenização destacou algumas das dificuldades enfrentadas pelas partes interessadas, desde empresas até entidades certificadoras.

DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DOS CRÉDITOS DE CARBONO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Um dos principais obstáculos é a questão da garantia da integridade e rastreabilidade dos créditos tokenizados. A falta de clareza sobre o uso efetivo dos créditos após sua tokenização levanta preocupações sobre a possibilidade de dupla contagem e especulação no mercado. Isso tem levado a debates sobre a necessidade de aprimoramentos nos sistemas de certificação e registro de créditos de carbono para garantir a transparência e confiabilidade das transações.

A arquitetura da tecnologia blockchain é notavelmente complexa, compreendendo diversos elementos interligados que desempenham papéis cruciais na garantia da segurança e integridade das transações. Um desses elementos-chave é o bloco, que não apenas armazena transações de forma sequencial, mas também as protege utilizando criptografia. Paralelamente, a cadeia, conhecida como blockchain, estabelece uma ligação entre esses blocos, assegurando assim a imutabilidade dos dados. Cada bloco é caracterizado por um conjunto de dados, um identifi-

cador denominado hash e um hash associado ao bloco anterior na cadeia, sendo exceção o primeiro bloco, o chamado Genesis Block.

O processo de mineração, central para a dinâmica da blockchain, consiste na resolução de um problema específico, onde os mineradores buscam por um valor de hash que atenda a certos critérios, como iniciar com um número predeterminado de bits zero. Esse processo, conhecido como proof of work, demanda um esforço computacional significativo e, uma vez que o valor correto é encontrado, um novo bloco é gerado e adicionado à cadeia. Tentativas de alteração de blocos já existentes requerem a recálculo dos hashes de todos os blocos subsequentes, tornando-as não apenas computacionalmente custosas, mas também facilmente detectáveis pelos outros participantes da rede.

Em contraste, o algoritmo proof of stake delega a validação dos blocos à quantidade de criptomoedas detidas pelos usuários, onde aqueles com maior volume têm maior probabilidade de serem selecionados para criar novos blocos. No entanto, ambos os mecanismos enfrentam críticas: o proof of work pela intensa demanda energética e o proof of stake por supostamente favorecer os detentores mais ricos de criptomoedas. Para mitigar esses problemas, estão sendo desenvolvidas alternativas, como o uso de randomização e consideração da idade da moeda.

Além dos principais mecanismos, como proof of work e proof of stake, existem outros exemplos de algoritmos de consenso, como PBFT, DPOS, Ripple e Tendermint, cada um com suas peculiaridades e aplicações específicas.

As blockchains podem ser categorizadas como públicas, privadas ou híbridas (consórcio), cada uma atendendo a diferentes necessidades e contextos. Enquanto as blockchains públicas são conhecidas por sua transparência e descentralização, as privadas oferecem maior controle e privacidade às organizações que as gerenciam. As híbridas combinam elementos das duas categorias, adaptando-se a cenários específicos.

No âmbito regulatório, a legislação brasileira tem buscado estabelecer diretrizes para o mercado de criptomoedas visando aumentar a transparência e prevenir crimes financeiros, como lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo. A Lei 14.478/22, por exemplo, estabelece requisitos para empresas que lidam com ativos virtuais, almejando garantir a segurança dos investidores e consumidores.

Apesar dos avanços regulatórios, é importante reconhecer o potencial da tecnologia blockchain como uma ferramenta de governança, tanto para entidades estatais quanto para o setor privado. O caminho regulatório da tecnologia está sendo discutido em normas internacionais, refletindo o reconhecimento de seu impacto e relevância em diversos setores.

Além disso, a complexidade técnica envolvida na tokenização de créditos de carbono e sua integração com os sistemas existentes também apresentam desafios significativos. Empresas como a Moss e a Toucan têm buscado soluções inovadoras, como a "aposentadoria" prévia dos créditos antes da tokenização, para contornar esses problemas. No entanto, essa abordagem não está isenta de críticas, com alguns argumentando que ela compromete a visibilidade e transparência das transações.

Diante dessas dificuldades, tanto empresas quanto entidades certificadoras estão buscando formas de aprimorar os sistemas existentes e desenvolver novos mecanismos para garantir a eficácia e integridade da tokenização de créditos de carbono. Esse processo envolve a busca por soluções que conciliam os benefícios da tecnologia blockchain com a necessidade de transparência e confiabilidade no mercado de carbono voluntário.

Em suma, enquanto a tokenização de créditos de carbono oferece promessas de inovação e avanço no mercado de carbono voluntário, sua implementação efetiva enfrenta desafios significativos que exigem soluções criativas e colaborativas por parte de todas as partes interessadas. A superação desses desafios é crucial para garantir que a tecnologia blockchain possa desempenhar um papel eficaz na transição para uma economia de baixo carbono e na mitigação das mudanças climáticas.

Perspectivas da Integração da Tecnologia Blockchain no Mercado de Capitais

A tecnologia blockchain, aclamada por sua natureza descentralizada, representa um avanço significativo no cenário das transações digitais, conferindo controle através do consenso das partes envolvidas, conforme ressaltado por Nakamoto (2022). No entanto, a introdução da Lei 14.478/22 pela Câmara dos Deputados no Brasil suscita debates sobre a regulação do mercado de criptomoedas, visando promover transparência e proteção aos investidores e consumidores.

Esta legislação, embora seja vista como um passo positivo para a segurança e desenvolvimento do mercado, também levanta questões sobre a essência descentralizada da blockchain. Por um lado, busca-se regular um sistema concebido para operar autono-

mente. Em contrapartida, conforme destacado por Simeão e Varella (2018, p.3), o contínuo desenvolvimento da criptografia, evidenciado na blockchain, sugere que essa inovação pode ser aplicada de maneira eficaz na execução e controle administrativo de políticas públicas.

Portanto, é crucial reconhecer que o arcabouço regulatório em torno da tecnologia blockchain está evoluindo para atender às demandas de um mercado em constante transformação. Embora a legislação ofereça um ambiente mais seguro para as transações de criptomonedas, é necessário considerar seu impacto na própria natureza descentralizada da blockchain. Assim, o desafio reside em encontrar um equilíbrio entre a regulação necessária para proteger os usuários e o potencial disruptivo da tecnologia blockchain como ferramenta de governança, tanto para o Estado quanto para o setor privado. Nesse sentido, a evolução das normas internacionais, especialmente as "soft laws", desempenha um papel fundamental na definição do futuro da tecnologia blockchain e seu papel na sociedade moderna.

A análise dos riscos e desafios envolvidos na caracterização dos criptoativos como valores mobiliários revela nuances complexas no contexto da regulamentação do mercado de capitais. A necessidade de registro prévio na Comissão de Valores Mobiliários (CVM), conforme estabelecido pela legislação vigente, implica não apenas em questões administrativas e regulatórias, mas também em implicações jurídicas e reputacionais significativas para os envolvidos.

Porém, mesmo após superar os obstáculos da oferta pública, surgem novos desafios relacionados à adaptação dos sistemas regulatórios tradicionais às características inovadoras dos criptoativos. A regulação atual, concebida em um contexto anterior à

existência da tecnologia blockchain, enfrenta dificuldades em lidar com questões específicas, como a necessidade de depósito centralizado dos ativos em um ambiente descentralizado.

A blockchain, com seus atributos de segurança e transparência, oferece oportunidades para a simplificação e redução de custos no mercado de capitais, mas também impõe desafios relacionados à correlação entre ativos físicos e suas representações digitais. A questão da guarda de contratos e ativos fora da blockchain é um exemplo claro disso, evidenciando a necessidade de agentes regulados para mitigar riscos operacionais e reputacionais.

Além disso, a negociação de ativos digitais em mercado secundário apresenta desafios adicionais, especialmente em relação à regulamentação das exchanges e à garantia de conformidade com as normas de compliance. A necessidade de licenças especiais e o estabelecimento de regras mínimas operacionais são medidas importantes para o controle e fomento desses mercados emergentes.

Diante desse cenário, é essencial promover ajustes na regulação do mercado de capitais para aproveitar todo o potencial da tecnologia blockchain. A precisão na dose de regulação é fundamental para evitar que medidas excessivamente restritivas prejudiquem a inovação e o desenvolvimento do mercado. A busca por um equilíbrio entre segurança jurídica e fomento à inovação é essencial para garantir um ambiente regulatório propício ao crescimento sustentável do mercado de capitais no contexto da era digital.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dia-a-dia os seres humanos sentem e compreendem os desafios enfrentados pelas mudanças climáticas, tendo em vista a degradação do meio ambiente natural. Tem-se a consciência da importância de fazer algo. Não é preocupação com o meio em si, mas sim com a sobrevivência do ser humano. Surge, dentro desse cenário, os créditos de carbono como uma oportunidade. Com isso, emerge um mercado regulado - e também o voluntário - porque entendeu-se a importância e conscientização para a criação de mecanismos de desenvolvimento limpo.

Mas, o que é crédito de carbono? É, literalmente, um crédito da emissão de carbono equivalente ao que foi emitido. Nessa lógica, o funcionamento do mercado de carbono, cada tonelada de CO² evitada na atmosfera corresponde a um crédito de carbono. Esses créditos podem ser certificados por projetos ou empresas que conseguiram reduzir ou neutralizar suas emissões, mediante auditorias que certificam sua geração e emitem a documentação correspondente.

É nesse momento que volta os olhos à possibilidade de a Administração Pública utilizar-se dos créditos de carbono. A ideia é que a tecnologia pode ser trabalhada como sua aliada por meio da criação de incentivos para empresas e organizações participarem do mercado de tokens de crédito de carbono. Isso poderia incluir descontos fiscais para empresas que adotam práticas sustentáveis e compensam suas emissões de carbono por meio da aquisição e utilização desses tokens.

No entanto, um dos principais obstáculos é a questão da garantia da integridade e rastreabilidade dos créditos tokenizados. A falta de clareza sobre o uso efetivo dos créditos após sua tokenização

levanta preocupações sobre a possibilidade de dupla contagem e especulação no mercado. Isso tem levado a debates sobre a necessidade de aprimoramentos nos sistemas de certificação e registro de créditos de carbono para garantir a transparência e confiabilidade das transações.

No âmbito regulatório, a legislação brasileira tem buscado estabelecer diretrizes para o mercado de criptomoedas visando aumentar a transparência e prevenir crimes financeiros, como lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo. A Lei 14.478/22, por exemplo, estabelece requisitos para empresas que lidam com ativos virtuais, almejando garantir a segurança dos investidores e consumidores.

Apesar dos avanços regulatórios, é importante reconhecer o potencial da tecnologia blockchain como uma ferramenta de governança, tanto para entidades estatais quanto para o setor privado. Além disso, a complexidade técnica envolvida na tokenização de créditos de carbono e sua integração com os sistemas existentes também apresentam desafios que valem a pena serem enfrentados, uma vez que revela como um verdadeiro mecanismo de desenvolvimento limpo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, J. C. S., & Costa, P.. (2008). Mudança climática, protocolo de Kyoto e mercado de créditos de carbono: desafios à governança ambiental global. *Organizações & Sociedade*, 15(45), 29–45. <https://doi.org/10.1590/S1984-92302008000200002>

ATTIE, Marcela Araújo. Redução das emissões de CO₂: a utilização do blockchain no mercado de créditos de carbono.

Disponível em: <https://repositorio.insper.edu.br/handle/11224/5663>.

BRASIL. Lei nº 14.478, de 25 de janeiro de 2022. Dispõe sobre as diretrizes a serem observadas na prestação de serviços de ativos virtuais e na regulamentação das prestadoras de serviços de ativos virtuais. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de janeiro de 2022. Seção 1, p. 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14478.htm. Acesso em 1 de abril de 2024.

CUNHA, Natália da. O mercado de carbono e o desenvolvimento sustentável: uma análise do cenário brasileiro. 2023. Disponível em: <https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/2928>. Acesso em 1 de abril de 2024.

FREIRE, Leonardo Vitor de Paiva et al. Dimensões jurídicas dos fatores ambientais, sociais e de governança (ASG) no Brasil. 2024. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/41154>. Acesso em 1 de abril de 2024.

GOMES, Daniel; GOMES, Eduardo; CONRADO, Paulo. Valores Mobiliários, Contratos de Investimento Coletivo e o Howey Test: Desafios da “Tokenização” E Captação Pública de Recursos com Criptoativos. Criptoativos, Tokenização, Blockchain e Metaverso - Ed. 2022. São Paulo (SP). Editora Revista dos Tribunais. 2022. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/criptoativos-tokenizacao-blockchain-e-metaverso-ed-2022/1804176488>. Acesso em: 1 de Abril de 2024.

LOMBARDI, Antonio. Créditos de carbono e sustentabilidade: Introdução aos novos caminhos do capitalismo. São Paulo: Lazuli. Editora: Companhia Editora Nacional, 2008.

LIMA, Eduardo José da Fonseca. Crédito de carbono tokenizado: o novo mercado da economia verde. JOTA, São Paulo, 25 mar. 2023. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/regulacao-e-novas-tecnologias/credito-de-carbono-tokenizado-25032023>. Acesso em 1 de abril de 2024.

MONTOVANELLI, Anna Letícia de Queiroz et al. A tecnologia Blockchain como mecanismo de credibilidade e transparência do mercado voluntário de crédito de carbono. 2023. Disponível em: <http://191.252.194.60:8080/handle/fdv/1557>. Acesso em 1 de abril de 2024.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> >. Acesso em: 1 de abril de 2024.

NASCIMENTO, Caio. “Após ‘boom’ do bitcoin, carbono pode ser o próximo ativo a decolar nesta década; saiba como investir). Seu Dinheiro, Conteúdo VITREO. Disponível em: <https://www.seudinheiro.com/2021/patrocinado/vitreo-branded/apos-alta-de-187-em-3-anos-carbono-e-um-dos-investimentos-com-maior-potencial-de-se-multiplicar-nesta-decada-saiba-como-investir-brdcbncno52/>. Acesso em 02 de abril de 2024.

UNITED NATIONS. Kyoto Protocol. Kyoto Climate Change Conference Kyoto, 1997. Disponível em <https://unfccc.int/documents/2409>. Acesso em 1 de abril de 2024.

UNITED NATIONS. Paris Agreement. Conference of the Parties. Durban Platform for Enhanced Action (decision 1/CP.17) Paris, 2015. Disponível em <https://unfccc.int/documents/9064>. Acesso em 1 de abril de 2024.

Gusson, Cassio. Moss acquire startup de blockchain e tokenização mirando nos NFTs. Exame, Cointelegraph. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/criptoativos/moss-acquire-startup-de-blockchain-e-tokenizacao-mirando-nos-nfts/>. Acesso em 1 de abril de 2024.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Cláudia Elisa de Medeiros Teixeira Jansen de Siqueira

Mestranda no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sociedade da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Especialista em Direito Público, com ênfase em Constitucional e Tributário pela Universidade Federal de Brasília. Procuradora Jurídica concursada da Caixa Econômica Federal.

- Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1720249982683175>

Laplace Guedes Alcoforado Leite de Carvalho

Mestrando no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sociedade da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Advogado. Professor de Direito Processual Civil e Direito Eleitoral da Universidade Estadual da Paraíba. Atualmente presidente da Comissão de Ensino Jurídico da

OAB/PB. Membro consultor da Comissão Nacional de Educação, Conselheiro da OAB/PB e do CONSUNI da UEPB.

- E-mail: laplaceguedes@gmail.com

Nathália Lizier da Silva Alves

Mestranda no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sociedade da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Especialista em Direito Penal e Processo Penal pela Faculdade Joaquim Nabuco – ESA Educacional (OAB/PE). Especialista em Direito Público pela Faculdade Educamais (UPPRIMORE Sistema Educacional LTDA). Bacharela em Direito pela Universidade Católica de Pernambuco. Escrivã de Polícia (PCPE).

- E-mail: nathlizier@gmail.com
- Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9529921567743076>

SOBRE OS AUTORES

Afrânio Neves de Melo Neto

Advogado, Mestre em direito pelo Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP- DF), Pós-graduado em Direito Eleitoral e Processual Civil pela PUC-MG. Membro do Instituto de Direito Eleitoral da Paraíba (IDEL). Membro da Comissão de estudos do Plano Diretor na Câmara Municipal de João Pessoa.

Ana Paula Correia de Albuquerque da Costa

Professora de Direito da UFPB, advogada e Presidente da Comissão de Direito Minerário da OAB-PB.

Ana Carolina Gondim de A. Oliveira

Doutora em Direitos Humanos e Desenvolvimento pela Universidade Federal da Paraíba (PPGCJ/UFPB). Mestra em Direito, linha de concentração em Direitos Humanos pela Universidade Federal da Paraíba (PPGCJ/UFPB). Graduada em Direito pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Professora da Faculdade de Ensino Superior da Paraíba, lecionando na graduação e na pós-graduação. Pesquisadora do Núcleo para Pesquisas dos Observadores do Direito (NUPOD/UEPB) e do Grupo de Pesquisa Teorias dos Direitos Humanos, Direito e Sociedade: Genealogia e Perspectivas do Pensamento Jurídico (UFPB). Pesquisa nas áreas de: Direitos Humanos, Violência de Gênero e Biodireito. Entre janeiro de 2021 e abril de 2023 foi Diretora de Enfrentamento à Violência Contra as Mulheres e Equidade de Gênero da Secretaria Municipal de Políticas Públicas para as Mulheres.

Fábio Leandro de Alencar Cunha

Mestrando no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sociedade da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Juiz de Direito e Membro titular do Tribunal Regional da Paraíba.

- E-mail: fabioleandro66@gmail.com
- Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-9953-6818>

Fábio de Souza Pereira

Mestrando no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sociedade da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Endereço: João Pessoa – Paraíba, Brasil.

- E-mail: fabiosprof@gmail.com
- Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-5136-327X>

Laplace Guedes Alcoforado Leite de Carvalho

Mestrando no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sociedade da Universidade de Caxias do Sul (UCS). Advogado. Professor de Direito Processual Civil e Direito Eleitoral da Universidade Estadual da Paraíba. Atualmente presidente da Comissão de Ensino Jurídico da OAB/PB. Membro consultor da Comissão Nacional de Educação, Conselheiro da OAB/PB e do CONSUNI da UEPB.

- E-mail: laplaceguedes@gmail.com
- Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1315992646778633>
- Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-9727-8694>

Marcílio Costa de Oliveira Filho

Advogado. Graduado em Direito pela Universidade Federal da Paraíba.

Nájila Medeiros Bezerra

Mestranda em Desenvolvimento Regional, pela Universidade Estadual da Paraíba. Advogada, OAB/PB 23.957. Vice-diretora da Escola Superior da Advocacia em Campina Grande - PB. Membro ativo do Grupo de Pesquisa em Direito Administrativo e Contemporâneo (GDAC). Foi Coordenadora da Assessora Jurídica da Secretaria de Administração da Prefeitura Municipal de Campina Grande, Estado da Paraíba. Especialista em Direito Civil e Processo Civil pela UNIPÊ. Participou do Curso de Aperfeiçoamento em Administração Pública - CAAP, pelo Tribunal de Contas do Estado da Paraíba. Pós Graduação em Direito Público Municipal pela ESA Nacional. Bacharela em Direito pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas (FACISA), Campina Grande/PB.

Natassia Pessoa Ferreira Rodrigues

Advogada

Flávia de Paiva Medeiros de Oliveira

Advogada. Graduada em Direito pela Universidade Estadual da Paraíba, mestra em Direito pela Universidade Federal do Ceará, Doutora em Direito pela Universitat Valencia-Espanha, diploma revalidado pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professora da graduação da Universidade Estadual da Paraíba e do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPE). Professora do mestrado em Direito e Desenvolvimento do UNIPE.

Nathália Lizier da Silva Alves

Mestranda no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sociedade da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Especialista em Direito Penal e Processo Penal pela Faculdade Joaquim Nabuco – ESA Educacional (OAB/PE). Especialista em Direito Público pela Faculdade Educamais (UPPRIMORE Sistema Educacional LTDA). Bacharela em Direito pela Universidade Católica de Pernambuco. Escrivã de Polícia (PCPE).

- E-mail: nathlizier@gmail.com
- Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9529921567743076>

Renata Gonçalves de Souza

Professora substituta de Direito na UEPB, advogada, membro da Comissão de Direito Ambiental da OAB-PB e professora de História.

Rodrigo Nóbrega Farias

Pós Doutor em Direito Público pela Universidade Paris I – Pantheon Sorbonne. Doutor em Direito pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Mestre em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco. Professor da Universidade Estadual da Paraíba. Procurador do CRM/PB. Advogado. Membro da Comissão de estudos do Plano Diretor na Câmara Municipal de João Pessoa.

Rodrigo Silveira Rabello de Azevedo

Advogado e professor. Mestre em Constituição e Garantia de Direitos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Especialista em Direito Médico, da Saúde e Bioética pela Faculdade Baiana de Direito (FBD). Membro da Academia Brasileira de Direito Eleitoral e Político. Diretor-Geral da Escola Superior de Advocacia da OAB/PB em Campina Grande/PB.

Sarah Emanuele Gadelha de Lima

Advogada formada pela Universidade Federal Fluminense (UFF), OAB/RJ 257.231, com experiência em Direito do Trabalho. Membro ativo do Grupo de Pesquisa em Direito Administrativo e Contemporâneo (GDAC).



© 2024 Papel da Palavra
papeldapalavra.com

vol. **IV**