

The background of the book cover is a composite image. On the left side, there is a vertical strip of vibrant green, needle-like foliage, possibly from a young spruce or fir tree. The right side of the cover features a misty, foggy forest scene with tall, thin trees in the distance and a ground covered in brown, dry leaves and twigs in the foreground.

Gustavo Abrahão dos Santos

Direito Ambiental Climático



AYA EDITORA
2025



Direito Ambiental Climático



Gustavo Abrahão dos Santos

Direito Ambiental Climático



LVA EDITORA
2025

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Autor

Prof.º Me. Gustavo Abrahão dos Santos

Capa

AYA Editora©

Revisão

O Autor

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora©

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Ciências Sociais Aplicadas

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chirolí (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)

Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)

Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)
Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)
Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)
Prof.º Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)
Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia (UTFPR)
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

Conselho Científico

Prof.º Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães (CIESA)
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)
Prof.ª Ma. Denise Pereira (FASU)
Prof.º Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)
Prof.º Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)
Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues (FASF)
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FASF)
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)
Prof.ª Dr.ª Maria Auxiliadora de Souza Ruiz (UNIDA)
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)
Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch (FASF)
Prof.ª Dr.ª Rosângela de França Bail (CESCAGE)
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (FASF)
Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares (UFPI)
Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FASF)
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)
Prof.ª Dr.ª Tássia Patricia Silva do Nascimento (UEA)
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

© 2025 - AYA Editora. O conteúdo deste livro foi enviado pelo autor para publicação em acesso aberto, sob os termos da Licença Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esta obra, incluindo textos, imagens, análises e opiniões nela contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva do autor, que assume total responsabilidade pelo conteúdo apresentado. As interpretações e posicionamentos expressos neste livro representam exclusivamente as opiniões do autor, não refletindo, necessariamente, a visão da editora, de seus conselhos editoriais ou de instituições citadas. A AYA Editora atuou de forma estritamente técnica, prestando serviços de diagramação, produção e registro, sem interferência editorial sobre o conteúdo. Esta publicação é fruto de pesquisa e reflexão acadêmica, elaborada com base em fontes históricas, dados públicos e liberdade de expressão intelectual garantida pela Constituição Federal (art. 5º, incisos IV, IX e XIV). Personagens históricos, autoridades, entidades e figuras públicas eventualmente mencionadas são citados com base em registros oficiais e noticiosos, sem intenção de ofensa, injúria ou difamação. Reforça-se que quaisquer dúvidas, críticas ou questionamentos decorrentes do conteúdo devem ser encaminhados exclusivamente ao autor da obra.

S2373 Santos, Gustavo Abrahão dos

Direito ambiental climático [recurso eletrônico]. / Gustavo Abrahão dos Santos. -- Ponta Grossa: Aya, 2025. 283 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-833-5

DOI: 10.47573/aya.5379.1.403

1. Direito ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Título

CDD: 341.762

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora LTDA

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus pela chance de clarear meus pensamentos para redigir esta obra no cenário atual do direito ambiental e das mudanças climáticas. Agradeço à minha esposa, Marcia Brígido dos Santos, pela compreensão e paciência durante todo o processo de criação deste livro, "Direito Ambiental Climático". Também agradeço à minha amada filha, Larissa Brígido Abrahão dos Santos, por ser minha fonte de alegria e vivacidade. Sou grato ao meu pai, Edmar Teixeira dos Santos, e à minha mãe, Nacibe Abrahão dos Santos, pelo carinho e dedicação na minha formação pessoal, bem como pelo apoio na minha formação profissional como bacharel em Direito pela Universidade Católica de Santos.

Sou grato a todos os meus professores de Direito que contribuíram para minha formação ao longo dos anos até esta jornada atual, especialmente à professora Dra. Norma Sueli Padilha e ao professor Dr. Edson Ricardo Saleme pelos valiosos ensinamentos transmitidos durante o programa de pós-graduação *Stricto Sensu* em Direito da Universidade Católica de Santos, bem como pelas orientações acadêmicas assertivas e humanizadas. Agradeço também aos docentes que me apoiam no dia a dia acadêmico, especialmente à Professora Dra. Ana Carla Vasco de Toledo, Professor Dr. Nelson Speranza Filho, Professora Mestra Yolanda Maria de Menezes Pedroso Speranza, Professor Mestre Eduardo Tagliaferro, Professor Dr. Luiz Guilherme da Costa Wagner Junior, Professora Dra. Valéria Cristina Farias, Professora Dra. Cristiane Elias de Campos Pinto, Professora Mestra Ana Paula Martin por confiarem na minha capacidade como docente e acadêmico.

Agradecimento especial a Professora Mestra e doutoranda Juliana Melo Tsuruda, por iluminar meus pensamentos quanto ao título que poderia colocar neste livro. Espero que esta obra possa ser instrumento de continuidade do conhecimento técnico em Direito Ambiental, tanto em seus aspectos jurídicos e sua transversalidade social com as mudanças climáticas e seus efeitos econômicos e tributários, quanto nos aspectos práticos de reflexão sobre a importância de agir em favor do meio ambiente, promovendo o bem-estar e uma qualidade de vida saudável para a coletividade, motivando os discentes e profissionais da presente e futura gerações.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	13
INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 1 - O CONTEXTO DO DIREITO AMBIENTAL CLIMÁTICO	17
A Evolução do Direito Ambiental	20
O Direito Ambiental Climático	26
CAPÍTULO 2 - CONCEITO DE DIREITO AMBIENTAL E ESPÉCIES DE MEIO AMBIENTE.....	29
Conceito de Direito Ambiental.....	30
Espécies de Meio Ambiente.....	32
CAPÍTULO 3 - REGIMES INTERNACIONAIS AMBIENTAIS	80
Declaração de Estocolmo de 1972	82
Protocolo de Montreal.....	83
Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) – Declaração do Rio/92	89
Protocolo de Kyoto.....	92
Reuniões Anuais do Quadro das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente Sobre Mudanças Climáticas, Antes da Agenda 2030	97
Agenda 2030 da ONU.....	99
Reuniões Anuais do Quadro das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente sobre Mudanças Climáticas, Após a Agenda 2030	101
A Emenda Kigali ao Protocolo de Montreal	107
A Governança Climática	113
CAPÍTULO 4 - A COP 30 NO BRASIL.....	116
Os Motivos da COP 30 no Brasil	119
Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas (IPCC)	125
A Diplomacia e Paradiplomacia na COP30.....	131

CAPÍTULO 5 - AGENDA 2030 E A ODS 13 - AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA.....139

CAPÍTULO 6 - PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS AMBIENTAIS APLICADOS AO CLIMA.....147

Princípio do Desenvolvimento Sustentável.....	147
Princípio da Prevenção	150
Princípio da Precaução	152
Princípio do Poluidor-Pagador	153
Princípio do Usuário-Pagador.....	154
Princípio Socioambiental da Propriedade	155
Princípio da Solidariedade Intergeracional	157
Princípio da Informação Ambiental.....	157
Princípio da Participação Popular.....	158
Princípio da Educação Ambiental.....	159
Princípio da Vedação ao Retrocesso Ambiental.....	163
Princípio da Responsabilidade Comum, Mas Diferenciada	165

CAPÍTULO 7 - A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.....167

Padrões de Qualidade Ambiental	169
Zoneamento Ambiental.....	171
Avaliação de Impactos Ambientais (AIA).....	173
Licenciamento Ambiental.....	177
Incentivos a Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico	183
Criação de Espaços Territoriais Especialmente Protegidos.....	185
Sistema Nacional de Informações Sobre o Meio Ambiente – SINIMA	191
Cadastro Técnico Federal	195
Instrumentos Econômicos Ambientais.....	197
Relatórios de Qualidade do Meio Ambiente.....	200

**CAPÍTULO 8 - A POLITICA NACIONAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS...
.....203**

Fundo Nacional Sobre Mudança do Clima (FNMC).....	208
O Papel do ICMBio	210
Atores Governamentais e não Governamentais	212

CAPÍTULO 9 - A REGULAMENTAÇÃO DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO BRASILEIRO	215
CAPÍTULO 10 - DESAFIOS TRIBUTÁRIOS E ECONÔMICOS PARA O CRÉDITO DE CARBONO NO BRASIL	224
Desafios Tributários para o Crédito de Carbono	225
Desafios Econômicos para o Crédito e Carbono	227
CONSIDERAÇÕES FINAIS	234
REFERÊNCIAS	236
SOBRE O AUTOR	269
ÍNDICE REMISSIVO	270

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADI	-Ação Direta de Inconstitucionalidade
AIA	-Avaliação de Impacto Ambiental
BNDES	-Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES	-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBE	-Cota Brasileira de Emissões
CBS	-Contribuição sobre bens e serviços
CDB	-Convenção sobre Diversidade Biológica
CF	-Constituição Federal
CFCs	-Clorofluorcarbonetos
CLT	-Consolidação das Leis Trabalhistas
CNPQ	-Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNUMAD	-Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
CO2	-Dióxido de carbono
CONAMA	-Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	-Conferência das Partes
CPC	-Código de Processo Civil
CRVE	-Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões
CSLL	-Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
CTCs	-Tetracloretos de Carbono
CTN	-Código Tributário Nacional
DPHAN	-Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
EIA	-Estudo de Impacto Ambiental
FINEP	-Financiadora de Estudos e Projetos
FML	-Fundo Multilateral para a Implementação do Protocolo de Montreal
FNMA	-Fundo Nacional do Meio Ambiente
FNMC	-Fundo Nacional sobre Mudanças do Clima
GEE	-Gases de efeito estufa
HFCs	-Hidrofluorcarbonetos
IBAMA	-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	-Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IA	-Inteligência Artificial
ICMS	-Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
INEP	-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPEA	-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	-Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IR	-Imposto de Renda
IRPF	-Imposto de Renda Pessoa Física
IRPJ	-Imposto de Renda Pessoa Jurídica
IS	-Imposto Seletivo
ISSQN	-Imposto Sobre Serviços de qualquer natureza
ITR	-Imposto Territorial Rural
LC	-Lei Complementar
MDL	-Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MTE	-Ministério do Trabalho e Emprego
NR	-Norma Regulamentadora
ODS	-Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	-Organização Não Governamental
ONU	-Organização das Nações Unidas
PAC	-Planos de Ação Climática
PDUI	-Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado
PNMA	-Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	-Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNEA	-Política Nacional de Educação Ambiental
PNUMA	-Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente
RIMA	-Relatório de Impacto no Meio Ambiente.
SBCE	-Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa
SDOs	-Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio
SINIMA	-Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente
SISNAMA	-Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	-Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SPHAN	-Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
STF	-Supremo Tribunal Federal
UNIDO	-Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
UNNFFC	-Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
UVA	-Raio ultravioleta A
UVB	-Raio ultravioleta B
UVC	-Raio ultravioleta C
ZEIS	-Zona Especial de Interesse Social
WWF	-Fundo Mundial para a Natureza

PREFÁCIO

Meio ambiente e clima, os assuntos mais importantes que podemos tratar hoje e daqui em diante. Esta obra, escrita de maneira primorosa pelo Prof. Me. Gustavo Abrahão, reflete exatamente essa importância, abordando as temáticas relacionadas a estes assuntos de maneira clara e didática, ao mesmo tempo de maneira completa e atualizada. Como Doutor e Pesquisador na área de Direito Ambiental Internacional, recomendo a obra, não somente por toda a amizade construída com o Prof. Gustavo ao longo destes 15 anos de docência e vida acadêmica, mas por sua extrema qualidade e rigor acadêmico.

Em tempos em que temos plena ciência dos danos causados por nós mesmos a este planeta, como lixo plástico, poluição, diminuição da biodiversidade, degradação de ecossistemas e, principalmente, do aquecimento global, torna-se imperioso o estudo aprofundado sobre o ordenamento jurídico relacionado ao meio ambiente, notadamente em relação à questão climática, capaz de mudar drasticamente a vida na Terra.

A obra aborda a temática climática da maneira que deve ser estudada, compreendendo-se as linhas gerais sobre Direito Ambiental, seu tratamento no âmbito internacional e interno, abordando tanto o *hard* quanto o *soft law*, assim como outros aspectos relacionados à temática como questões tributárias e econômicas, proporcionando uma abordagem holística, típica da área ambiental. Tudo isso se deve à maestria do autor em relação aos assuntos trabalhados nesta obra.

Fiquei extremamente feliz quando do convite do Prof. Gustavo para prefaciar sua obra, pois conheço sua capacidade e qualidade na pesquisa acadêmica. Construímos uma amizade de cerca de 15 anos, iniciada na finda Faculdade do Guarujá onde ambos iniciamos nossas carreiras na docência superior no curso de Direito, em 2010. Trabalhamos juntos, estudamos juntos e crescemos juntos. Até hoje esse grande parceiro, um irmão que a academia me deu, presenteia-me com conversas empolgadas e inspiradoras sobre pesquisa.

O Prof. Gustavo é um relevante pesquisador do país em sua área de pesquisa, sendo Mestre em Direito Ambiental e contando com uma produção acadêmica vasta tanto em quantidade quanto em qualidade. Como Professor universitário, desempenha um papel tão importante quanto o de pesquisador,

pois forma e inspira aqueles que serão responsáveis pela construção do nosso futuro.

Diante disso, convido os leitores a se debruçarem sobre esta temática tão relevante, ainda mais atualmente, em que são necessárias medidas, como nunca foram, para refrear e possivelmente reverter o quadro de mudanças climáticas que presenciamos. Parte dessas medidas está na área jurídica e esta obra é uma delas.

Nelson Speranza Filho

Doutor em Direito, professor e advogado.

INTRODUÇÃO

A evolução do Direito Ambiental está assentada no primeiro capítulo do livro, momento em que se elucida que a humanidade se encontra com a própria espécie e a origem do Planeta e inicia estudos, movimentos e reuniões sobre a precaução ambiental, após o desenvolvimento industrial poluir o meio ambiente. Nesta precaução, surge o direito ambiental climático, uma ramificação do direito ambiental que estuda como as mudanças climáticas afetam o meio ambiente.

Em seguida, elucida-se o conceito de direito ambiental e as espécies de meio ambiente, correlacionando-as ao direito ambiental climático. A importância do estudo das espécies de meio ambiente natural, artificial, das cidades, cultural, do trabalho, digital e genético, ao estarem envolvidas no contexto das mudanças climáticas.

No capítulo 3 aborda-se o regime internacional ambiental, enfatizando-se as mudanças climáticas e as Conferências das Partes sobre a Convenção Quadro das Nações Unidas, o Protocolo de Kyoto, a Agenda 2030, o Acordo de Paris, as questões do regime de proteção a camada de ozônio estabelecidas no Protocolo de Montreal e na Emenda Kigali, sendo algo simultâneo e que influencia nos regimes ambientais das mudanças climáticas, além do estudo sobre a governança ambiental.

Na sequência, o leitor terá contato com a próxima reunião das Conferências das Partes sobre a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças climáticas e que será realizada no Brasil, sendo a COP30. O capítulo 4 apresenta os motivos da COP30 ser realizada no Brasil, o contexto do Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas, e ainda, a diplomacia e paradiplomacia na COP30.

O capítulo 5 ressalta a Agenda 2030 sob a ótica da ODS 13 que trata da ação de combate às mudanças do clima, enfatizando um estudo aplicado com base no último relatório do IPEA do ano de 2024.

A seguir, no capítulo 6 enfatiza-se os princípios ambientais aplicados ao clima, trazendo a importância do conteúdo ético para o Direito Ambiental Climático.

O capítulo 7 apresenta a Política Nacional do Meio Ambiente que foi recepcionada pela Carta Magna de 1988, e que até os dias atuais é um importante documento para o desenvolvimento sustentável climático no país.

No capítulo 8, por sua vez, destaca a criação da legislação que institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas no Brasil, bem como sua implementação, evolução, execução e medidas para correções necessárias. Isso visa aprimorar continuamente a eficácia da lei, tornando viável a aplicação do mecanismo de desenvolvimento limpo e do mercado de crédito em nível nacional. Ressalta-se o Fundo Nacional sobre Mudanças do Clima, o papel do ICMBio, bem como dos atores governamentais e não governamentais. Como resultado, isso contribui para o cumprimento da meta do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável n. 13. da ONU para 2030.

Na sequência, o capítulo 9 examina a nova regulamentação do mercado de crédito de carbono no Brasil, por meio da Lei Federal nº 15.042/2024 e suas implicações para o desenvolvimento sustentável e a contenção das mudanças climáticas. Neste capítulo, o leitor poderá compreender as questões que envolvem o mercado regulado e o mercado voluntário de crédito de carbono, os quais demandam justiça para afirmar o direito.

Por sua vez, o capítulo 10 aborda a questão do descompasso jurídico entre as normativas nacionais, especialmente no que diz respeito à interação do direito ambiental climático com o direito tributário e econômico. Discute-se a desconformidade jurídica, ao relacionar a Lei nº 15.042/2024 com a reforma tributária estabelecida pela Emenda Constitucional 132/2023, que está parcialmente regulamentada na Lei Complementar nº 214/2025. Neste último capítulo, aborda-se a segurança jurídica para a participação e investimento dos atores governamentais e não governamentais na compra dos créditos de carbono. Se traz à baila os desafios tributários e econômicos, e abre-se uma reflexão sobre a necessidade de soluções legislativas ou decisões advindas da litigância climática para contribuir com o avanço dos direitos difusos do meio ambiente, e assim, propiciar a contenção das mudanças climáticas em benefício das gerações presentes e futuras.

Por fim, as considerações finais destacam as opções jurídicas brasileiras para fortalecer os investimentos ambientais, promovendo assim um consenso no diálogo entre o direito ambiental climático e os direitos tributário e econômico.

CAPÍTULO 1 - O CONTEXTO DO DIREITO AMBIENTAL CLIMÁTICO

A presente obra adota uma abordagem metodológica predominantemente qualitativa, fundamentada na pesquisa bibliográfica e documental, complementada por dados secundários obtidos de agências governamentais ou não governamentais e sítios web, incluindo exemplos ilustrativos e análise sobre o âmbito do Direito Ambiental Climático.

O enfoque do livro recai sobre as alterações climáticas globais, com ênfase especial no contexto normativo, doutrinário e jurisprudencial brasileiro.

Segundo o Doutor Marcelo Lamy em sua obra, *Metodologia da Pesquisa Jurídica – Técnicas de Investigação, Argumentação e Redação* (2011):

A experiência tem nos demonstrado que a qualidade do trabalho final está atrelada inextricavelmente à qualidade das obras consultadas. São as boas obras que nos despertam boas ideias ou boas soluções. Gastar tempo selecionando boas obras, em verdade, constitui verdadeiro ganho de tempo e consequente conquista de qualidade.

Neste passo, aqui as obras consultadas de forma qualitativa, demonstram as boas soluções para o Direito Ambiental em sua nova dimensão de conhecimento, denominado de mudanças climáticas. Surgindo, então, o estudo do Direito Ambiental Climático.

As mudanças climáticas e suas consequências marcam uma nova geração de conflituosidade ambiental na era do antropoceno¹ em âmbito planetário, e atualmente não há mais como se pensar em políticas de mitigação e

*1 Segundo Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer (2021, p. 121), o nome “Antropoceno”, como se pode presumir, é atribuído em razão do comportamento de uma única espécie (o “ser humano”), notadamente como decorrência da sua intervenção no Sistema do Planeta Terra (Earth System). Não se trata, portanto, de uma homenagem “positiva”, como reconhecimento da sua virtude e harmonia na sua relação com as demais formas de vida e o sistema planetário como um todo (Gaia), mas justamente o contrário disso. Não por outra razão, Edward O. Wilson prefere atribuir a nomenclatura Eremoceno ou Era da Solidão (Age of Loneliness) para definir o atual Período Geológico, conceituando-o, basicamente, como a “era das pessoas, nossas plantas e animais domesticados, bem como das nossas plantações agrícolas em todo o mundo, até onde os olhos podem ver. (WILSON, Edward O. *Half-Earth: our Planet’s Fight for Life*. New York: Liveright, 2016. p. 20).*

adaptação locais sem a percepção dessa conflituosidade em âmbito global (Stoll; Leves; Cavalheiro, 2024, p.5).

O ser humano como *homo sapiens* existe no Planeta Terra, há mais de 100 mil anos², mas segundo Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer (2021, p. 122):

As “pegadas” humanas mais significativas somente começaram a ser emplantadas a partir da Revolução Industrial, ou seja, no início do século XIX, com o uso progressivo de combustíveis fósseis, consumo de recursos naturais e aumento populacional exponencial.

O dado qualitativo acima, destaca a importância do meio ambiente, uma vez que o ser humano passou despercebido pelo planeta por mais de 100 mil anos.

O ser humano é o principal agente modificador do meio, adaptando-se rapidamente e modificando para atender às suas exigências e para satisfazer as suas necessidades primárias. Porém, somos o único organismo com necessidades secundárias para manutenção do que concebemos como status quo (Córdula, 1999).

Frisa-se que o ser humano contemporâneo está passando por um período de autoconhecimento e reflexão sobre seu papel na vida e no planeta, buscando compreender as consequências e os custos do elevado desenvolvimento das sociedades.

O ser humano possui um telencéfalo altamente desenvolvido, que lhe confere capacidade intuitiva e raciocínios complexos na interpretação e adaptação do ambiente que o cerca (cognição), com produção e repasse de conhecimentos (aprendizagem), valores e hábitos culturais. Com um polegar opositor lhe propiciando a manipulação de objetos, trabalhos minuciosos que requerem precisão, perícia e movimentos delicados (Córdula, 2010).

Afirma Luli Radfaher (Jornal da USP, 2019): “O homem não é mais só a espécie que domina a Terra, ele também é responsável por criar e destruir elementos neste corpo celeste”.

² O ser humano não conseguiu até hoje impor a si mesmo uma autocontenção minimamente satisfatória nos seus impulsos consumistas e, consequentemente, poluidores e predadores da Natureza, a ponto de defrontar-se num futuro próximo com o seu maior desafio civilizatório desde que o *Homo sapiens* deu os seus primeiros passos no Planeta Terra, após evoluir da sua versão primitiva ancestral do *Homo erectus*, há pouco mais de 100.000 anos (REICHHOLF, Josef H. *Evolution: eine kurze Geschichte von Mensch und Natur*. Munique: Carl Hanser Verlag, 2016. p. 47; e DIAMOND, Jared. 21 23 24 26 27 28 29 22 25 Guns, germs and steel: a short history of everybody for the last 13.000 years. London: Vintage/Random House, 2017, p. 35-40)

Não se pode atribuir a culpa apenas ao desenvolvimento econômico e ao capitalismo pela situação mundial atual. O que realmente importa é a forma como o capitalismo é vivenciado no dia a dia pelas pessoas, pautado na superficialidade de acumular mais bens de consumo do que o próximo, ou ainda, na ideia de viver o “ter” e esquecer o “ser” humano e o planeta.

Neste cenário, Fritjof Capra em sua obra “As conexões ocultas”, afirma (2002, p. 143):

O capitalismo global fez aumentar a pobreza e a desigualdade social não só através da transformação das relações entre o capital e o trabalho, mas também por meio do processo de “exclusão social” que é uma consequência direta da estrutura em rede da nova economia. À medida que os fluxos de capital e informação interligam redes que se espalham pelo mundo inteiro, eles ao mesmo tempo excluem dessas redes todas as populações e territórios que não têm valor nem interesse para a busca de ganhos financeiros. Em decorrência dessa exclusão social, certos segmentos da sociedade, certos bairros, regiões e até países inteiros tornam-se irrelevantes do ponto de vista econômico (Capra, 2002, p. 143).

Pensa o Doutor Marcelo Lamy (2011): “As pesquisas desenvolvidas pelas ciências sociais não são abstratas e meramente hipotéticas, ligam-se inexoravelmente ao entorno social”.

No mundo inteiro, surgiu um novo segmento miserável da humanidade, que às vezes é chamado de Quarto Mundo. Compreende ele grandes regiões do globo, entre as quais a maior parte da África Sub-Saariana e as áreas rurais pobres da Ásia e da América Latina. (...) O Quarto Mundo é povoado por milhões de pessoas que não têm onde morar nem o que comer, e que em sua maior parte não sabem ler nem escrever; que se dedicam a trabalhos temporários, trocam muitas vezes de emprego e, em muitos casos, acabam caindo na economia do crime. Passam, em sua vida, por crises múltiplas que podem ter por motivo a fome, a doença, a dependência de drogas e a prisão - a forma máxima de exclusão social (Capra, 2002, p.144).

O ser humano contemporâneo passa por uma fase de autoconhecimento e de reflexão do seu papel perante a vida e o planeta, tentando entender os reflexos e os custos do altíssimo desenvolvimento das sociedades; acima de tudo, estamos aprendendo com os erros para, a partir deles, buscar soluções a médio, curto e longo prazo (Córdula, 2015).

Neste ponto, afirma Fritjof Capra (2006): “Uma delas é encontrar a humanidade que nos falta, que nos fará sermos mais completos, mais conscientes e mais voltados para nossa própria espécie” (Capra, 2006).

E assim, a humanidade se encontra com a própria espécie e a origem do Planeta, através do pensamento de Heike Freire na obra *Educar em Verde*, traduzida para o português em *Educação Verde, Crianças Saudáveis*, por Claudia Gerpe Duarte e Eduardo Gerpe Duarte (2013, p. 39):

O vínculo dos seres humanos com a natureza procede mais do âmbito da sensibilidade do que da consciência racional, nós pensamos como seres separados e autônomos, mas no nível subconsciente, quase sem nos darmos conta disso, nos encontramos em um contínuo intercâmbio energético com a Terra. O campo magnético dela, ou o oxigênio que a vegetação produz, nos nutre e protege tanto quanto a água que bebemos e os alimentos que obtemos por meio da agricultura e da pecuária. A nossa saúde e a saúde do planeta estão claramente relacionadas.

Logo, ao realizar estudos teóricos fundamentais, como este livro, é inviável conceber uma pesquisa social que não gere efeitos na sociedade, ou que não esteja condicionada à visão social e humana, predominante sobre o assunto em questão.

No âmbito do desenvolvimento sustentável, o foco está no avanço da discussão sobre as mudanças climáticas, como os seres humanos dependem dos recursos naturais do Planeta, a reflexão entre o conflito entre a economia e o meio ambiente, na contribuição do país com a humanização ambiental, e a integração ao regime internacional sobre mudanças climáticas com as diretrizes brasileiras que elucidam o Direito Ambiental Climático.

A Evolução do Direito Ambiental

O Direito Ambiental é uma das áreas mais recentes do Direito, originando-se da necessidade de lidar com os efeitos ambientais resultantes da industrialização, urbanização acelerada e exploração excessiva dos recursos naturais. Sua consolidação ocorreu na segunda metade do século XX, como resposta à deterioração crescente dos ecossistemas e à compreensão da relação entre um meio ambiente saudável e a dignidade da vida humana.

A reflexão realizada pela Doutora Maria Luiza Machado Granziera (2024), ilustra com exatidão os motivos do surgimento do Direito Ambiental, como se pode observar:

A necessidade de organizar as atividades humanas, para refrear as consequências que começavam a ser sentidas, deu azo ao surgimento de um novo direito, que se ocupasse sistematicamente da proteção do meio ambiente. Nessa ótica, seu objetivo é conduzir as atividades humanas de modo a evitar impactos negativos sobre os recursos ambientais ou sobre o meio ambiente (Granziera, 2024, p. 33).

Antes da codificação jurídica do Direito Ambiental, existiam regras dispersas de proteção à saúde pública, florestas e águas, sem considerar o meio ambiente como um bem jurídico independente. Por exemplo: O Código de Hamurabi no século XVIII a.C., já estabelecia penalidades para o uso indevido da terra; as leis florestais inglesas do século XIII, protegiam recursos naturais, porém visando benefícios econômicos ou aristocráticos; e o foco, durante a Revolução Industrial, estava no aumento da produção, sem considerar os efeitos ambientais.

Neste sentido, o pensamento de Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer (2021):

O agravamento da poluição ambiental acabou propiciando o próprio surgimento do movimento ambientalista em algumas partes do mundo entre as décadas de 1960 e 1970 (...) O exemplo mais emblemático para ilustrar esse contexto histórico e que se confunde com o próprio surgimento do movimento ambientalista nos Estados Unidos – mas com repercussão em vários outros países mundo afora – diz respeito à publicação, no ano de 1962, do livro *Primavera silenciosa* (Silent Spring), escrito pela bióloga marinha norte-americana Rachel Carson (1907-1964).

O trabalho de Carson suscitou a consciência pública e pondo em relevo a necessidade sobre a agenda ambiental, especialmente no que diz respeito a fortalecer a função da ciência e do cientista no debate político relacionado, assim como de destacar o dever do Estado de proteger os cidadãos nessas circunstâncias.

E assim, o Direito Ambiental contemporâneo, começa a se firmar na década de 1960 e 1970, com ênfase nos seguintes eventos significativos, entre eles: a repercussão da publicação do livro “Primavera silenciosa” de

Rachel Carson; o Clube de Roma que publicou o Relatório Meadows em 1972, intitulado “Os Limites do Crescimento”, que alertou sobre o esgotamento dos recursos naturais; a Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, foi o marco inaugural do Direito Ambiental internacional, determinando que o ser humano possui o direito fundamental a um meio ambiente saudável e a obrigação de preservá-lo; o Relatório Brundtland (1987) apresentou o conceito de desenvolvimento sustentável, conectando as economias mundiais com a defesa da equidade social e a proteção do meio ambiente; e a Conferência do Rio de Janeiro de 1992, denominada de Eco-92, que estabeleceu acordos globais, como a Agenda 21, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), e reforçou o conceito de responsabilidade compartilhada, mas diferenciada.

No cenário nacional, antes da década de 1970, o Direito Ambiental pode ser caracterizado como uma legislação fragmentada e setorial, voltada principalmente para questões patrimoniais ou sanitárias. Entre os principais, temos o Código Florestal de 1934 (revogado pela Lei nº 4.771/1965), Código das Águas de 1934 e Lei de Proteção à Fauna de 1967. A proteção ambiental foi mencionada indiretamente pela Constituição brasileira de 1946, porém sem considerar o meio ambiente como um direito fundamental.

Após a década de 1970, o Direito Ambiental no Brasil começa a estruturar seu sistema jurídico ambiental, período que se inicia com a Conferência de Estocolmo de 1972 até a Carta Magna de 1988. Nota-se que, após a Conferência de Estocolmo, o Brasil estabeleceu órgãos institucionais para a gestão ambiental, incluindo: Sema (1973) – Secretaria Especial de Meio Ambiente; Conama (1981) – Conselho Nacional do Meio Ambiente; Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) – marco normativo que organizou os instrumentos de proteção, como o EIA/RIMA, o princípio do poluidor-pagador e o licenciamento ambiental.

A Constituição Federal de 1988, marcou a consolidação do Direito Ambiental no Brasil, incluindo um capítulo dedicado ao meio ambiente no artigo 225, e afirmando que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, Art. 225, caput, CF/88, 2025)

Dessa forma, o dispositivo constitucional mencionado acima, estabelece o direito fundamental a um meio ambiente equilibrado, conferindo-lhe status constitucional e impondo responsabilidade objetiva por danos ambientais, conforme previsto no artigo 225, § 3º da Constituição Federal de 1988 (Brasil, 2025)³.

A partir da década de 1990, o Brasil criou um conjunto de normas sólido, que abrange: Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998); Código Florestal (Lei nº 12.651/2012); Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº 12.187/2009), além de outras regulamentações relacionadas ao licenciamento, resíduos sólidos, Estatuto da Cidade, biodiversidade e agrotóxicos.

Com a intensificação da sociedade de risco⁴, e nesta, o aumento dos riscos ambientais e das mudanças climáticas, o desenvolvimento do direito ambiental se direcionou para o estudo das alterações climáticas.

Recentemente, a Lei nº 15.042 de 2024 estabeleceu a regulamentação do mercado de crédito de carbono no Brasil. Essa norma atua como um indutor econômico para minimizar os efeitos prejudiciais das atividades econômicas no meio ambiente. Da mesma forma, a Reforma Tributária por meio da Emenda Constitucional n. 132/2023 estabeleceu o Imposto Seletivo como competência da União, inserindo-o no artigo 153, inciso VIII da Constituição de 1988. Sua regulamentação foi instituída pela Lei Complementar nº 214/2025, com o objetivo de funcionar como uma norma indutora fiscal para limitar a produção, extração, comercialização ou importação de bens e serviços que possam causar danos à saúde ou ao meio ambiente, gerando riscos para a sociedade.

Afirma Ulrich Beck (2010, p. 34): “As constatações de risco são uma ainda desconhecida e subdesenvolvida simbiose de ciências naturais e humanas, de racionalidade cotidiana e especializada, de interesse e de fato”.

Para isso, os seres humanos avaliam os impactos ambientais, elaboram relatórios e agem com precaução aos desastres ambientais, mesmo as-

3 Artigo 225 da Constituição Federal de 1988. § 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (Brasil, 2025). Esse dispositivo consagra triplice responsabilidade ambiental dos infratores: Responsabilidade civil – obrigação de reparar integralmente o dano ambiental (art. 225, caput e §3º); Responsabilidade administrativa – sujeita a multas, embargos e outras sanções administrativas, conforme a Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais) e Decreto nº 6.514/2008; Responsabilidade penal – prevista tanto para pessoas físicas quanto jurídicas, o que é uma inovação da Constituição de 1988.

4 O conceito de sociedade de risco foi formulado por Beck na década de 1980, após o desastre nuclear de Chernobyl, e se baseia na habilidade que a previsão de desastres tem de mobilizar a esfera da vida social. BECK, Ulrich. Sociedade de Risco. Rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2010, pág. 34.

sim, o risco de modificar a natureza gera uma desconhecida simbiose entre as ciências naturais e humanas. Essa interação requer a colaboração de ecologistas, geólogos, engenheiros ambientais e outros profissionais de diversas áreas para entender, de forma racional, as mudanças econômicas que o ser humano impõe ao meio ambiente natural e artificial, às cidades, ao trabalho, ao contexto genético, digital e cultural, em função de seus próprios interesses e das dinâmicas sociais e econômicas.

No entanto, os estudos de impactos ambientais e seus relatórios como precaução aos riscos das dinâmicas sociais e econômicas, não eliminam os perigos.

Neste cenário, conceitua Ulrich Beck (2010, p. 230): “Perigos são fabricados de forma industrial, exteriorizados economicamente, individualizados no plano jurídico, legitimados no plano das ciências exatas e minimizados no plano político”.

As enchentes são um exemplo de um perigo ambiental amplamente divulgado pela mídia, incluindo televisão, sites de notícias e redes sociais.

As enchentes são fenômenos naturais que ocorrem quando há um acúmulo excessivo de água em regiões urbanas ou rurais. Isso geralmente acontece em decorrência de chuvas fortes, transbordamento de rios, drenagem urbana inadequada ou desmatamento. Quando mal administradas, podem se transformar em riscos ambientais significativos, causando impactos graves no meio ambiente, na infraestrutura e na saúde pública.

No cenário nacional, o plano político deve dar prioridade às vulnerabilidades socioambientais e reduzir os perigos, pois as consequências serão o custo social e econômico de alocar milhões ou bilhões de reais da receita pública orçamentária para a recuperação de comunidades afetadas pelos motivos climáticos, como as inundações no Rio Grande do Sul e na capital Porto Alegre em 2024, conforme ilustrado na imagem abaixo.

Figura 1 - Vista aérea da enchente que atinge a cidade de Porto Alegre (RS); ao fundo, o estádio Beira-Rio.



Fonte: Miguel Noronha/Enquadrar/Estadão, 3.mai.2024.

As inundações em Porto Alegre em 2024, agravadas por fenômenos meteorológicos extremos, revelaram a fragilidade da cidade diante de possíveis ocorrências futuras, que podem ter sido desencadeadas pelas alterações climáticas. A gravidade da situação foi agravada pelo aumento da frequência e intensidade das chuvas fortes, além da ocupação de áreas de risco e falhas nos sistemas de proteção.

Referente a mencionada enchente no Estado do Rio Grande do Sul e na Capital Porto Alegre de 2024, importante o pensamento de Maria Lucia Frizon Rizzotto, Ana Maria Costa e Lenaura de Vasconcelos da Costa Lobato (2024, p 1-2):

Em maio, no Brasil, as chuvas causaram a maior tragédia da história do estado do Rio Grande do Sul e uma das maiores do País. O Estado possui uma população de 10.880 milhões de habitantes que residem em 497 municípios, dos quais 90,9% (452) foram atingidos pelas enchentes, muitos deles completamente destruídos. (...) A tragédia desvelou o descaso das administrações do estado do Rio Grande do Sul, da capital Porto Alegre e de vários municípios, que adotaram políticas de estrangulamento do setor público e privatização de áreas de interesse público. Várias recomendações de medidas de prevenção haviam sido anunciadas por técnicos das áreas afins, mas pouco ou nada foi feito. O exemplo mais evidente foi o alerta, feito

ainda em 2018, e agora tornado público, de que o sistema de bombeamento da cidade de Porto Alegre requeria manutenção urgente, sem a qual poderia falhar em uma provável enchente – foi exatamente o que aconteceu. O negacionismo climático desconsidera os alertas dos cientistas e repete a narrativa de que eventos extremos acontecem de tempos em tempos, sendo, portanto, um acontecimento natural. Ademais, não admitem que tais eventos estão acontecendo com muito mais frequência e em uma intensidade muito maior, consequência do aquecimento global, causado pela ação humana. O próprio Rio Grande do Sul sofreu duas enchentes no prazo de menos de um ano: uma em setembro de 2023, que deixou 47 mortos e dezenas de desabrigados, e a atual, além de alertas para outras em curto espaço de tempo. O enfrentamento das mudanças climáticas implica, além da redução do desmatamento, da emissão de dióxido de carbônico, com redução do uso de combustíveis fósseis, mineração etc., repensar o processo de urbanização e de proteção das populações, especialmente as mais vulneráveis, sejam urbanas ou rurais.

Destaca-se que as mudanças climáticas potencializam as vulnerabilidades existentes nos países em desenvolvimento e nos desenvolvidos, assim intensificando o número de desastres naturais e sua ocorrência, gerando alto custo de ordem econômica, ou seja, as mudanças climáticas potencializam os riscos já existentes (Stoll; Leves; Cavalheiro, 2024, p.4).

O Direito Ambiental brasileiro apresenta mecanismos de participação social e habilidade para atuar de forma preventiva aos riscos ambientais.

No entanto, ainda existem desafios a serem enfrentados: desmatamento, retrocessos nas regulamentações, mudanças climáticas, justiça ambiental e a necessidade de integração com políticas urbanas e fiscais, e sua relação com o direito ambiental climático.

O Direito Ambiental Climático

O Direito Ambiental Climático é uma vertente especializada do Direito Ambiental atual, dedicada à regulamentação jurídica dos efeitos das mudanças climáticas globais, à governança climática em múltiplos níveis, aos mecanismos de mitigação e adaptação aos impactos do aquecimento global, além da responsabilidade climática de entidades públicas e privadas.

Refere-se a uma confluência entre o Direito Ambiental convencional e o Direito Internacional do Clima, como resposta à emergência de uma nova situação ambiental caracterizada pela instabilidade atmosférica, ocorrências climáticas extremas e riscos à segurança ecológica e humana.

Esse campo integra conceitos tradicionais do direito ambiental, como precaução, prevenção, poluidor-pagador, participação e desenvolvimento sustentável. No entanto, aplica esses princípios especificamente ao cenário da crise climática, com foco na descarbonização da economia, mercado de créditos de carbono, transição energética, Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) em sintonia com a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas (PNMC), justiça climática e proteção intergeracional.

O Direito Ambiental Climático surgiu como resultado do desenvolvimento de instrumentos normativos e políticos destinados a combater as mudanças climáticas. Exemplos disso incluem a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (1992), o Protocolo de Quioto (1997) e o Acordo de Paris (2015).

Internamente, o Brasil adotou essa agenda por meio da Política Nacional de Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009), que complementa a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981).

Assim, o Direito Ambiental Climático não só estabelece normas para o uso sustentável dos recursos naturais, como também define responsabilidades climáticas obrigatórias ou programáticas para Estados, empresas e pessoas. Isso abrange diretrizes sobre: diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEE); relatórios de sustentabilidade e registros de emissão de carbono; estabelecimento de mercados de carbono e avaliação de externalidades; ferramentas de justiça ambiental para comunidades vulneráveis às mudanças climáticas.

O Direito Ambiental Climático é referido como “Direito climático” no artigo escrito por Daniel Sanes (2025) na edição 195 da Revista da PUCRS. O texto faz referência ao conceito elaborado por Tiago Fensterseifer, Ingo Sarlet e pelo Juiz Federal e professor Gabriel Wedy (2025). Este último explica:

Como o Direito Ambiental, que para fins didáticos e acadêmicos já pertenceu ao Direito Administrativo, ou o Direito Tributário, que pertenceu ao Direito Financeiro, o Direito Climático ganhou autonomia nos maiores centros de pesquisa no mundo, em especial nos Estados Unidos e na Europa.

Neste passo, o Direito Ambiental Climático exige uma abordagem interdisciplinar, envolvendo ciências atmosféricas, economia sustentável e direitos humanos, especialmente no que se refere à salvaguarda dos direitos das gerações presentes e futuras.

Depois de situar o Direito Ambiental Climático em seu contexto, começa-se a análise do conceito de direito ambiental e sua conexão com as mudanças climáticas. Isso dá origem, de maneira interdisciplinar, à junção da ciência do direito com as ciências ambientais, resultando no direito ambiental climático.

Ademais, enfatiza-se as espécies do meio ambiente e sua relação com os acordos internacionais sobre mudanças climáticas, além de sua relação com a Agenda 2030 da ONU, com foco no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) n. 13 - “Ação contra a alteração global do clima”. Nesta análise, este ODS será o foco principal dos outros.

Na sequência, discute-se a implementação dos princípios ambientais relacionados ao direito ambiental climático e sua incorporação à Política Nacional do Meio Ambiente, além da conformidade com a Política Nacional de Mudanças Climáticas, conforme será explicado.

E mais adiante, abordando o Direito Ambiental Climático, com relação ao cenário nacional com a nova regulamentação do mercado de crédito de carbono através da Lei nº 15.042/2024, e ainda, os desafios econômicos e fiscais do crédito de carbono no Brasil.

CAPÍTULO 2 - CONCEITO DE DIREITO AMBIENTAL E ESPÉCIES DE MEIO AMBIENTE

O Direito Ambiental contemporâneo emerge como uma resposta jurídica ao agravamento dos problemas ecológicos decorrentes do modelo de desenvolvimento industrial, urbano e agroexportador. Desde a Conferência de Estocolmo de 1972 até os avanços mais recentes do Acordo de Paris de 2015 e da Agenda 2030 da ONU, observa-se um crescimento na institucionalização da proteção ambiental, tanto nos sistemas jurídicos nacionais quanto no direito internacional.

O Direito Ambiental se tornou um ramo independente do Direito no século XX, devido à incapacidade dos ramos tradicionais de lidar com a complexidade dos efeitos ambientais.

Na perspectiva de Paulo Affonso Leme Machado (2019): “O Direito Ambiental contemporâneo caracteriza-se por sua interdisciplinaridade e por uma lógica preventivo-precaucional, priorizando a defesa do meio ambiente como bem jurídico coletivo e difuso”.

Nesse sentido, a positivação do direito ambiental no Brasil ganhou impulso com a promulgação da Constituição Federal de 1988, especialmente por meio do artigo 225, que estabelece uma nova ordem jurídica ambiental. Com fundamento na Constituição, o Direito Ambiental atual inclui o combate às mudanças climáticas como uma de suas principais responsabilidades. Isso é obtido por meio de regulamentos e instrumentos jurídicos.

Os principais elementos desses instrumentos jurídicos ambientais incluem: acordos internacionais, como o Acordo de Paris (2015), que busca restringir o aquecimento global a 1,5 °C; políticas públicas climáticas nacionais, como a Política Nacional de Mudança do Clima no Brasil, estabelecida na Lei nº 12.187/2009; licenciamento ambiental climático, que abrange a análise do impacto climático de grandes empreendimentos; Mercado de carbono e compensações ambientais; e Judicialização climática, que envolve processos judiciais que exigem maior compromisso climático por parte do

Estado e das empresas. Um exemplo disso é a Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) nº 708⁵ no STF.

Os problemas causados pelas mudanças climáticas sobre a população rural, especialmente dos países mais pobres, pois ela depende do regime de chuvas para a manutenção de seu cultivo, já que não existe o acesso à irrigação mecanizada; sobre a população urbana, em razão de enchentes e avanço do nível do mar, por exemplo; e também sobre o setor produtivo, que está adaptado às condições atuais, sem considerar o cenário futuro (Granziera, 2024, p. 550).

As mudanças climáticas afetam o meio ambiente natural, como demonstrado por Maria Luiza Machado Granziera (2024) em seu estudo sobre o regime de chuvas. Isso traz consequências para o meio ambiente artificial, incluindo plantações, colheitas, gado e outros investimentos do setor primário da economia no agronegócio. Além disso, há impactos no bem-estar e na qualidade de vida no meio urbano ou nas cidades. Portanto, é fundamental analisar cada tipo de meio ambiente neste livro.

Nesse contexto, é fundamental entender o conceito de direito ambiental e as diferentes espécies de meio ambiente, bem como interpretar e aplicar as normas voltadas para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Isso implica levar em conta as várias espécies do meio ambiente que estão alinhadas com o Direito Ambiental Climático, seja por meio de políticas públicas dos entes federais, estaduais ou municipais, seja por órgãos públicos, decisões judiciais, ações do setor privado ou do terceiro setor.

Conceito de Direito Ambiental

O Direito Ambiental é um ramo autônomo do Direito que visa regular as interações entre os seres humanos e o meio ambiente, com o objetivo de assegurar a proteção, conservação, uso sustentável e recuperação dos recursos naturais para benefício das gerações atuais e futuras.

5 Por maioria, o Plenário do Supremo Tribunal Federal (STF) proibiu o contingenciamento das receitas que integram o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) e determinou ao governo federal que adote as providências necessárias ao seu funcionamento, com a consequente destinação de recursos. O STF reconheceu, ainda, a omissão da União devido à não alocação integral das verbas do fundo referentes ao ano de 2019. A decisão se deu, no julgamento da Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) 708. (...). Em seu voto pela procedência do pedido, o relator, ministro Luís Roberto Barroso, afirmou que os documentos juntados aos autos comprovam a efetiva omissão da União, durante o ano de 2019 e parte de 2020. (...) Segundo Barroso, os resultados apurados indicam que o país caminha no sentido contrário aos compromissos internacionais assumidos e à mitigação das mudanças climáticas. (Portal STF. STF proíbe contingenciamento dos recursos do Fundo Clima, 2022. Disponível em: <<https://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=489997&ori=1>> Acesso em 02 jun. 2025.)

O direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é garantido pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que estabelece a obrigação de o Poder Público e da sociedade em geral protegê-lo e preservá-lo para as gerações atuais e futuras.

Nesta etapa, analisa-se o texto da Constituição sobre a definição constitucional de meio ambiente no artigo 225, *caput*, CF/88:

Art. 225, *caput*, CF/88: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 2025).

Percebe-se, pelo referido dispositivo, que a Constituição impõe o dever de defesa e preservação não apenas ao Poder Público, mas também à sociedade como um todo. O que é ainda mais intrigante é que o referido artigo ressalta a relevância de que a proteção ambiental não deve se limitar à geração atual, mas deve perdurar pelas gerações vindouras, garantindo sua eficácia ao longo do tempo (Bertoncini e Pavelski, 2024, p. 5).

Logo, para Fábio José Gomes da Silva (2022), “Direito Ambiental é o ramo jurídico que tem por objeto a regulação das condutas humanas que interferem direta ou indiretamente no meio ambiente, visando à sua preservação, recuperação e melhoria”,

Édis Milaré (2015) afirma que: “Direito Ambiental é o ramo do Direito que regula as relações entre os homens e a natureza, com o objetivo de evitar a degradação ambiental e assegurar o desenvolvimento sustentável”.

Nas palavras de Maria Luiza Granziera (2019, p. 27):

O Direito Ambiental, assim, constitui o conjunto de regras jurídicas de direito público que norteiam as atividades humanas, ora impondo limites, ora induzindo comportamentos julgados adequados por meio de instrumentos econômicos, com o objetivo de garantir que essas atividades não causem danos irreversíveis ao meio ambiente, impondo-se a responsabilização e as consequentes sanções aos transgressores dessas normas.

E por fim, para Norma Sueli Padilha, a Constituição Federal de 1988 ampliou a abrangência da concepção jurídica de proteção ao meio ambiente, pois não o considera de forma dissociada dos direitos humanos fundamentais, mas um conjunto de todos os sistemas dentre os quais se integram

todos os seres vivos, o homem e a natureza que o envolve, estabelecendo a tutela constitucional ao meio ambiente natural e ao meio ambiente artificial (Padilha, 2010, p.115).

Espécies de Meio Ambiente

Como já mencionado, o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 reconhece o meio ambiente como um bem jurídico de uso comum do povo e fundamental para uma vida saudável. A partir desse ponto, a doutrina e a jurisprudência desenvolveram várias espécies de meio ambiente, que complementam e expandem a noção unificada do bem ambiental, evidenciando sua complexidade nas esferas ecológica, urbana, cultural, social, tecnológica e econômica.

Meio Ambiente Natural

O meio ambiente natural compreende os elementos originários da natureza, sem intervenção humana significativa, tais como florestas, rios, lagos, fauna, flora, clima, solo e atmosfera. Trata-se da vertente mais clássica da tutela ambiental, voltada à preservação da biodiversidade e dos ecossistemas.

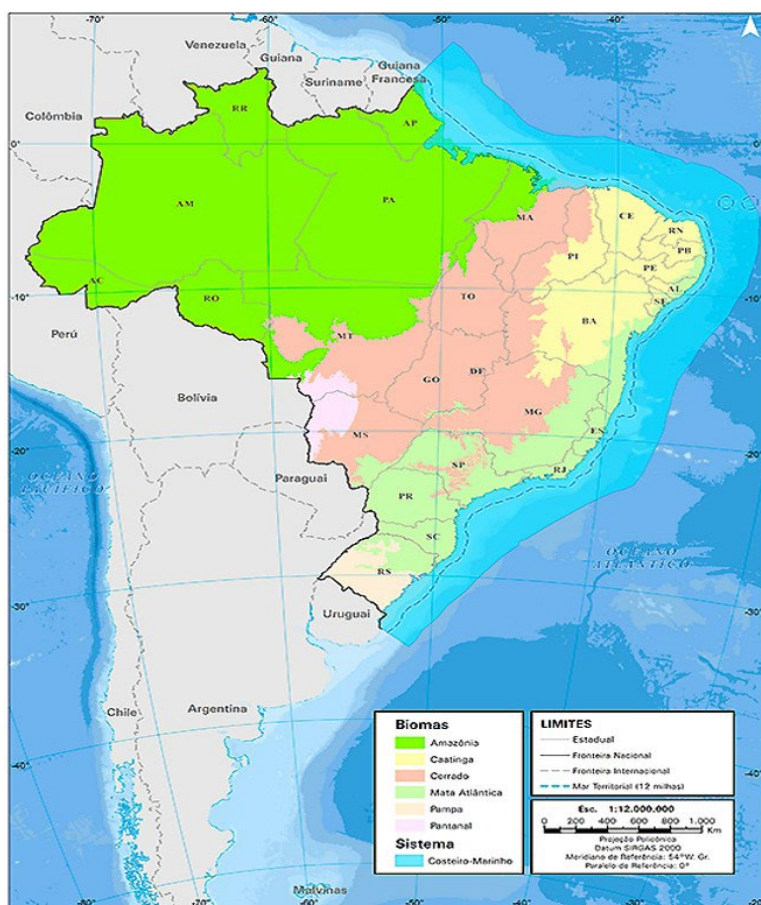
Neste passo, o meio ambiente natural é aquele assentado na noção de ecologia, compreendida como a inter-relação dos seres vivos e o meio que habitam. Trata-se de concepção que abarca, por exemplo, a interferência do ser humano em relação ao uso da água e à contaminação do ar (Garcia, 2022, p 20).

Para Terence Dorneles Trennepohl (2024, p. 39): “O meio ambiente natural envolve – além de flora e fauna, como dito –, a atmosfera, as águas, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, bem como os recursos minerais”.

Marcelo Abelha Rodrigues (2023, p.179) conceitua que “no meio ambiente natural, a tutela é ecocêntrica: visa atender à proteção de todas as formas de vida”.

A tutela do meio ambiente natural é a proteção aos biomas brasileiros, sendo eles: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa, e ainda, o Sistema Costeiro-Marinho, conforme o IBGE (2019), na imagem abaixo:

Figura 2 - Mapa de Biomas e Sistema CosteiroMarinho do Brasil.



Fonte: Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

A Amazônia é o bioma com maior participação no território nacional, ocupando 49,5%, seguido pelo Cerrado (23,3%), Mata Atlântica (13%), Catinga (10,1%), Pampa (2,3%) e Pantanal (1,8%). Já o Sistema Costeiro-Marinho, em sua parte continental, ocupa 1,7% do território, observando-se que, neste caso, superpõe-se aos biomas. O Sistema Costeiro-Marinho possui uma interação de biomas, mas é predominantemente composto por sua parte marítima, sendo a parte continental equivalente a apenas 6,27% da sua área total (IBGE, 2019).

Enfim, a proteção dos biomas brasileiros estão regulamentados por normas como o Código Florestal, previsto na Lei Federal nº 12.651/2012⁶.

Meio Ambiente Artificial

O meio ambiente artificial refere-se aos produtos da atividade humana, sendo tudo que não é ou deixou de ser meio ambiente natural.

Neste passo, o meio ambiente natural pode ser rural ou urbano. Envolve mudanças no relevo, como a construção de estradas e barragens, e na cobertura vegetal, como o desmatamento para criação de pastagens ou cultivo, englobando a produção agrícola e pecuária, construindo estradas, utilizando máquinas no campo, entre outras atividades econômicas.

O meio ambiente artificial também inclui todas as construções, como edifícios urbanos, shoppings, cafeterias, bibliotecas etc. Isso representa uma subespécie do meio ambiente artificial, que possui uma categoria própria: o meio ambiente urbano ou das cidades. Essa categoria está relacionada ao bem-estar e à qualidade de vida nas áreas urbanas.

A visão do rural e do urbano como duas realidades separadas e independentes predominou até os anos 70, e o conflito rural-urbano estava associado a uma suposta dicotomia entre os dois setores. Mesmo superada essa concepção dualista, e convencidos de que rural-urbano constituem setores de uma mesma realidade dinâmica, a crescente socialização das questões ambientais no Brasil, a partir da Conferência das Nações Unidas no Rio de Janeiro, em 1992, vem revelar que o conflito rural-urbano permanece vivo e não é apenas um simples produto de uma visão dualista da realidade (Faxina e Trevizan, 2011, p. 239).

A antiga concentração das atividades agrícolas nas áreas rurais e da manufatura nas cidades é cada vez menos marcada por uma diferenciação de estrutura das atividades econômicas e sociais desenvolvidas nas áreas urbanas e rurais (Balsadi, 2001, p. 158).

É evidente que as práticas agropecuárias estão, aos poucos, modificando o ambiente natural dos campos e relevo do interior brasileiro. As edi-

⁶ O Código Florestal é a Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos, conforme o artigo 1º da Lei nº 12651 de 25 de maio de 2012 (Brasil, 2025). Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm > Acesso em 12 jun. 2025.

ficações da engenharia agrícola estão transformando o ambiente natural em um ambiente artificial, além de intensificar o fluxo de pessoas que viajam ou se deslocam para regiões rurais.

É cada vez mais frequente o fato de residentes urbanos passarem a viver no meio rural e viajarem diariamente para seu trabalho (commuting) pelos mais diferentes motivos (custo de vida, segurança, estilo de vida) e de empresas (serviços e indústria) mostrarem maior propensão a escolher sua localização fora de grandes aglomerados urbanos (Balsadi, 2001, p. 158).

Um exemplo de atividades agropecuárias que estão transformando o meio ambiente artificial é a Copercampos⁷, que deu início à terraplanagem para a construção da primeira Indústria de Etanol do Estado de Santa Catarina. Localizada na comunidade de Encruzilhada, em Campos Novos/SC, a planta será pioneira no Brasil ao adotar o modelo “flex”, com capacidade de transformar tanto milho quanto trigo em etanol (O Presente Rural, 2024).

Figura 3 - Copercampos inicia terraplanagem para construção da Indústria de Etanol.



**Fotos: O Presente Rural, 25 de setembro de 2024.
Divulgação/Copercampos.**

7 A Copercampos deu um passo significativo em sua trajetória de inovação e sustentabilidade. Em setembro, a cooperativa recebeu a autorização do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), por meio da Licença Ambiental Prévia (LAP) e da Licença Ambiental de Instalação (LAI), para iniciar as obras da primeira Indústria de Etanol do estado. Com a liberação das licenças, a Copercampos iniciou no mesmo mês, as obras de terraplanagem e, em seguida, dará início à construção da planta industrial. Este empreendimento promete transformar o cenário da produção de etanol em Santa Catarina, oferecendo uma alternativa sustentável e inovadora para a geração de energia renovável. Esta será a primeira indústria flex do Brasil, construída com os mais altos padrões de tecnologia e eficiência. Ela terá capacidade para transformar milho e trigo em etanol, além de produzir o subproduto DDGs (grãos secos de destilaria com solúveis), utilizado na fabricação de rações. Além disso, a planta gerará 15.000 MWh de energia por ano. (COPERCAMPOS. Copercampos inicia terraplanagem para construção da primeira Indústria de Etanol Flex de SC. Revista COPERCAMPOS. Edição 045. Set/Out. 2024. Ano 6 - Campos Novos/SC. Disponível em: <<https://www.copercampos.com.br/jornal/pdf/02102024revistacopercampos045.pdf>> Acesso em 15 jun.2025).

Neste caso, o meio ambiente artificial na área rural pode corroborar para o cumprimento das metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como será abordado mais adiante, neste livro, a Agenda 2030 e ODS.

Contudo, a força econômica modifica o meio ambiente natural com o objetivo de criar empregos e impulsionar a indústria agropecuária nacional, proporcionando novas divisas à produção brasileira e elevando o Produto Interno Bruto (PIB).

Este é o cerne do desafio do equilíbrio ecológico: considerar as atividades da indústria agropecuária sem comprometer o desenvolvimento sustentável.

Frisa-se que o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) n. 9 da Agenda 2030 da ONU, relacionado à bioeconomia, pois, nessa nova economia, um dos pontos principais é a produção de diferentes tipos de produto, a partir de insumos de base renovável. Portanto, uma indústria que seja cada vez mais baseada em renováveis não apenas contribuirá para o desenvolvimento da bioeconomia (Bueno, 2022, p. 49).

Logo, o exemplo da Copercampos, pode ajudar no cumprimento da meta 9.4, que é: “Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente adequados; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades” (Agenda 2030, ODS 9, 2015).

As mudanças ambientais nas regiões rurais associadas à produção de etanol a partir do milho e trigo podem ajudar na mitigação das mudanças climáticas, tanto pela diminuição do uso de combustíveis fósseis quanto pelo que será abordado adiante na Agenda 2030 da ONU, em particular no ODS 13. Ademais, essas abordagens de inovação e infraestrutura na indústria agropecuária rural necessitam de políticas públicas que sejam formuladas em documentos, ratificadas em edifícios urbanos do poder legislativo e implementadas pelo poder executivo.

A definição de políticas que regulam o uso dos componentes naturais, especialmente solo, água, ar, florestas, vida silvestre etc., de um modo geral, partem de iniciativas do meio urbano ou do enfoque urbano. Obviamente, a restrição do uso de parte dos recursos naturais existentes na propriedade leva à rejeição das políticas públicas a ela associadas (Faxina e Trevizan, 2011, p. 239).

Por último, a política urbana definida no artigo 182 da Constituição Federal de 1988 destaca que o meio ambiente urbano possuirá suas características específicas, incluindo a existência de um Plano Diretor. Isso corrobora a ideia de que a política urbana definirá a utilização dos recursos naturais na zona rural de um município, gerando, dessa forma, uma outra espécie do direito ambiental que se refere ao meio ambiente urbano e às cidades, conforme demonstrado a seguir.

Meio Ambiente urbano ou das Cidades

Apesar de ser ocasionalmente confundido com o artificial, o meio ambiente urbano destaca a qualidade de vida nas cidades e os desafios relacionados ao crescimento populacional, mobilidade urbana, saneamento básico, poluição sonora, direito à moradia, uso e parcelamento do solo urbano, definição de zoneamento ambiental com definição de área urbana, expansão urbana e área rural, entre outros instrumentos jurídicos na urbe.

Os espaços construídos ou modificados pela ação humana, sobretudo os espaços urbanos, como cidades, bairros, estradas, edifícios e infraestrutura urbana. Está intimamente relacionado com o urbanismo sustentável e a função socioambiental da propriedade.

Neste contexto, importante é o pensamento da Doutora Maria Luiza Machado Granziera (2024, p. 952): “A organização das cidades é regida pelo direito urbanístico, matéria que estuda as relações jurídicas que se dão em seu território, no que toca às ações do Poder Público, em relação ao uso do espaço urbano”.

No âmbito urbano a sustentabilidade tem que visar à evolução da cidade sem esgotamento e degradação dos recursos naturais e sem exclusão social, já que o espaço urbano é formado, além da natureza e do espaço construído (edificações e infraestrutura), por vários grupos sociais (Foschini, 2011, p. 737).

Neste passo, a cidade é a materialização do urbano no tempo e no espaço, ao passo que, o espaço urbano o conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si. (Carlos, 2017).

Enfatiza-se, ainda, a inteligível racionalidade no pensamento de Maria Luiza Machado Granziera (2024, p. 953/954):

As questões ambientais urbanas não se referem apenas ao desenvolvimento econômico, mas refletem também problemas sociais, que se explicitam com muito mais força nas cidades que em outros espaços. Por exemplo, se um rio que corta a urbe encontra-se poluído, o seu entorno sofre de imediato todos os impactos decorrentes da poluição. A fumaça dos veículos a diesel e outros combustíveis invade as residências e os locais de trabalho imediatamente ao seu lançamento. O transbordamento de um rio afeta toda a população, sobretudo aquela instalada em suas margens. As pessoas menos favorecidas, pela impossibilidade de pagar por áreas mais condizentes com a habitação, buscam os espaços protegidos ou mesmo de risco, como fundos de vale e encostas de morros.

Nesse contexto, é fundamental compreender os princípios relacionados à política urbana, estabelecidos na Constituição de 1988.

De acordo com o artigo 182 da Constituição Federal de 1988, a política urbana brasileira visa organizar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e assegurar o bem-estar de seus moradores. O Plano Diretor é o principal instrumento de planejamento urbano no Brasil. Sua elaboração é obrigatória para municípios com mais de 20 mil habitantes, conforme o artigo 41 do Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001)⁸. Para ser aprovado, é necessário que haja ampla participação popular e que seja sancionado por lei municipal. O Plano Diretor serve como fundamento para as políticas de uso do solo, habitação, meio ambiente e mobilidade urbana, revisão do zoneamento, e deve estar em conformidade com a função social da propriedade e da cidade.

A existência do zoneamento permite melhor visualização da área e também viabiliza sua precisa normatização, caso necessária, considerando suas fragilidades ambientais e necessidade de infraestrutura, na hipótese de regularização fundiária em áreas ambientalmente protegidas (Santos e Saleme, 2015, p. 694).

As diversas maneiras pelas quais as áreas urbanas se desenvolvem estão impregnadas pelas culturas e comunidades que habitam a cidade, moldando a vida urbana em residências horizontais e verticais.

8 A Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001, Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. E segundo o artigo 1º, parágrafo único: Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (Brasil, 2025).

O plano diretor pode corroborar para o desenvolvimento sustentável das cidades. Observa-se, neste contexto, que a verticalização das cidades ocorre quando elas param de se expandir horizontalmente, com a construção de casas e edifícios baixos, e passam a priorizar a construção de grandes prédios. Quando ocorre de maneira planejada, permite que arquitetos e urbanistas determinem cuidadosamente o local de construção dos edifícios, bem como toda a infraestrutura circundante.

O Estatuto da Cidade oferece diretrizes gerais para a fixação da política urbana e, também, instrumentos capazes de garantir o atendimento dessas postulações, condicionando o exercício do direito de propriedade, bem como elegendo institutos jurídicos e administrativos facilitadores da ação estatal em matéria de urbanismo (Dallari, 2010).

Neste passo, o Estatuto da Cidade estabelece normas para os artigos 182 e 183 da Constituição e introduz instrumentos urbanísticos significativos, como a outorga onerosa, o direito de preempção, a usucapião especial urbana e a ZEIS (Zona Especial de Interesse Social), com o objetivo de promover a justiça socioespacial. Adicionalmente, o Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015)⁹ define diretrizes para o planejamento integrado em regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, focando na governança interfederativa e na administração de funções públicas de interesse coletivo.

Estas cidades devem ter certa influência de uma capital regional, nos termos e critérios adotados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Este critério deve estar associado ao fato de a região metropolitana ser uma aglomeração urbana que configure uma metrópole, ou seja, com todos os indicativos da criação de uma cidade com os equipamentos urbanísticos suficientes para seu funcionamento (Saleme e Carriço, 2018, p. 27).

Tanto o Estatuto da Cidade quanto o Estatuto da Metrópole destacam a importância de um urbanismo que seja participativo, inclusivo e ambientalmente sustentável.

9 A Lei nº 13.089 de 12 de janeiro de 2015, institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências. Segundo o artigo 1º, Esta Lei, denominada Estatuto da Metrópole, estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas instituídas pelos Estados, normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa, e critérios para o apoio da União a ações que envolvam governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano, com base nos incisos XX do art. 21, IX do art. 23 e I do art. 24, no § 3º do art. 25 e no art. 182 da Constituição Federal (Brasil, 2025). Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13089.htm > Acesso em 12 jun. 2025.

É claro que uma metrópole é uma organização territorial complexa, caracterizada pela concentração populacional, elevada densidade econômica, infraestrutura urbana avançada e, principalmente, por desempenhar um papel central e influente em relação a um conjunto de municípios vizinhos. Ela engloba áreas metropolitanas, estabelecendo conexões de interdependência funcional — como moradia, trabalho, mobilidade, saúde e saneamento — entre as cidades da área metropolitana.

Nesta toada, a Região metropolitana é a unidade territorial instituída por lei complementar estadual, com características urbanas, constituída por um agrupamento de municípios limítrofes que tenham integração socioeconômica e que visem a planejamento, gestão e execução de funções públicas de interesse comum (Brasil, 2015).

A governança das metrópoles exige instrumentos como o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) e os Conselhos Metropolitanos Deliberativos. E ferramentas de colaboração entre federações, como consórcios públicos. Segundo o Estatuto da Metrópole, esses mecanismos garantem a gestão democrática e integrada das funções públicas que atendem ao interesse coletivo.

Pondera Edson Ricardo Saleme e Renata Soares Bonavides (2017, p 119):

O PDUI, para se transformar em um instrumento formalmente adequado, deve ser aprovado e transformado em lei pela Assembleia Legislativa do estado ou dos estados a que pertencerem os entes reunidos. Antes desta aprovação formal deve ainda passar por audiências públicas que possam melhor discutir assuntos de interesse coletivo da Região.

Neste cenário, a eficácia de uma metrópole depende diretamente da habilidade dos conselhos metropolitanos em chegar a um acordo na criação do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI). O PDUI é essencial para o planejamento e a gestão metropolitana, e a ausência de acordo entre os vários participantes envolvidos pode afetar a eficácia da metrópole.

A Metrópole necessita do PDUI para avançar em direção ao desenvolvimento sustentável e resolver questões ambientais metropolitanas ligadas às mudanças climáticas. Isso inclui, por exemplo, a emissão de gases de efeito estufa devido ao uso de combustíveis fósseis nos veículos das grandes cidades, o que altera o padrão de chuvas e pode causar enchentes. Ou, por

exemplo, a melhor distribuição da população urbana em termos de habitação, promovendo a justiça social por meio da regularização fundiária nas áreas urbanas.

Em termos práticos, na metrópole, se produz o combate entre habitabilidade e especulação, entre justiça socioespacial e gentrificação, entre medo e esperteza (Gomá, 2019).

A gentrificação é o fenômeno de valorização e mudança de regiões urbanas deterioradas ou populares, normalmente motivado por investimentos públicos ou privados que atraem residentes de maior poder aquisitivo. Apesar de poder promover melhorias urbanísticas, esse processo tende a deslocar comunidades de baixa renda em razão do crescimento do custo de vida, dos preços dos aluguéis e da especulação imobiliária. Quando essas populações são deslocadas e não têm acesso a opções de moradia adequadas, acabam sendo obrigadas a se instalar em regiões periféricas, carentes de infraestrutura básica, como: Regiões de perigo (encostas, beiras de rios); Áreas sem a devida regularização fundiária; e Lotes ocupados de maneira informal. Nesses lugares, surgem assentamentos precários ou favelas, marcados pela falta de saneamento, insegurança jurídica e vulnerabilidade socioambiental.

Um exemplo de ambiente urbano com vulnerabilidade socioambiental, pode ser observado, tanto nas cidades de Curitiba/PR e Rio de Janeiro/RJ, quanto aos seus assentamentos precários, conforme ilustrado nas imagens a seguir:

Figura 4 - Bolsão Audi - União¹⁰, Curitiba/PR.



Fonte: Observatório das metrópoles¹¹. Foto: Cesar Brustolin/SMCS.

Figura 5 - Rocinha, Rio de Janeiro/RJ.



Fonte: Equipe do Dicionário de Favelas Marielle Franco, Cleonice Lopes, 2017¹².

10 Este bolsão localiza-se na divisa com São José dos Pinhais/PR e engloba parte dos bairros Uberaba, Cajuru e Capão da Imbuia. A região ocupada constituía-se anteriormente numa área inutilizada e desvalorizada pelo mercado imobiliário, uma vez que apresentava inúmeras crateras geradas pela exploração de areia e saibro (...) A proximidade do bairro com o Centro e outros locais de circulação para a coleta desse material reciclável seria um fator explicativo para a chegada e permanência das famílias no local. (BAZOTTI, Angelita; SAVA, Guilherme Wendling; SAKAMOTO, Julia Mitiko; e NAZARENO, Louise Ronconi de. Assentamentos precários urbanos na região metropolitana de Curitiba. Capítulo publicado em: Caracterização e tipologia de assentamentos precários : estudos de caso brasileiros / editores: Maria da Piedade Moraes, Cleandro Krause, Vicente Correia Lima Neto. – Brasília: Ipea, 2016. Disponível em: < <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6801> > acesso em 14 jun. 2025).

11 TEIXEIRA, Ana Gabriela. Urbanização de favelas no município de Curitiba. 2023. Disponível em: < <https://www.observatoriiodasmetrolopes.net.br/urbanizacao-de-favelas-no-municipio-de-curitiba-analise-da-abordagem-das-intervencoes-no-bolsao-formosa-e-nas-vilas-uniao-ferroviaria-e-terra-santa/> > Acesso: 12 jun. 2025.

12 LOPES, Cleonice. Um pouco da história sobre o surgimento da favela/bairro da Rocinha. In GOUVEIA, Inês (coord.). A participação das mulheres na construção do território: Rocinha e Horto. Territórios Culturais. Programa Favela Criativa, da Secretaria de Estado de Cultura do Rio de Janeiro. 2017.

As ilustrações demonstram que os planos diretores de Curitiba e Rio de Janeiro, bem como o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), se tornam desafios no âmbito do meio ambiente urbano ou das cidades, indicando que o desenvolvimento sustentável apresenta características de deficiência em ambas as cidades, embora com realidades populacionais diferentes.

Observa-se que mais à frente, será explicitada a Agenda 2030 da ONU e a meta de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) n. 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, e sua relação com a ODS n. 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima, enfatizando que se deve tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, com o fim de garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas (Agenda, 2030; ONU, 2015).

No panorama global, o cenário urbano é essencial, uma vez que as cidades abrigam a maior parte da população do planeta, consomem uma quantidade considerável de recursos, contribuem significativamente para a poluição ambiental e representam contextos de oportunidades e disparidades socioeconômicas.

As cidades que possuem assentamentos precários são particularmente vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, contribuem para sua intensificação. A relação entre urbanização desordenada, pobreza e mudanças climáticas constitui um dos maiores desafios para o desenvolvimento sustentável nas cidades, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil.

Há uma intersecção entre o Direito Ambiental e o Direito Urbanístico, conhecida como direito ambiental urbano ou das cidades. Como pode ser observado, o direito ambiental urbano foca na organização do território, no planejamento urbano sustentável e em instrumentos como IPTU verde, plano diretor, estudo de impacto de vizinhança, direito à moradia nas cidades, mobilidade e segurança urbana.

Nesta intersecção, observa-se a interdisciplinaridade do Direito ambiental e Direito Urbanístico com o Direito Climático, surgindo uma subespécie para futuros estudos, sendo ela o Direito Ambiental Climático.

No Direito Ambiental Climático, poderá ser estudado todos os eventos de desastres ambientais nas cidades e regiões metropolitanas que são afetadas pelas mudanças climáticas, advindo da emissão dos gases de efeito

estufa pelos combustíveis fósseis do aglomerado número de veículos nas ruas das cidades.

O Direito Ambiental Climático permite o estudo de todos os desastres ambientais que afetam cidades e regiões metropolitanas devido às mudanças climáticas. Isso se deve à emissão de gases de efeito estufa proveniente da queima de combustíveis fósseis, impulsionada pelo grande número de veículos nas ruas urbanas, e ainda, as ações humanas de desmatamento.

As cidades abrigam a maior parte da população brasileira e são os principais emissores de gases de efeito estufa (GEE). Além disso, enfrentam uma vulnerabilidade significativa aos impactos negativos das mudanças climáticas, incluindo enchentes, ilhas de calor e falta de água.

Oito dos dez municípios que mais emitem gases de efeito estufa no país estão na Amazônia, onde o desmatamento é a principal fonte de emissões. Altamira e São Félix do Xingu, no Pará, lideram a lista, seguidos por Porto Velho (RO) e Lábrea (AM). São Paulo e Rio de Janeiro são os únicos de fora da Amazônia entre os campeões de emissões, na quinta e oitava posições, respectivamente. Em 2019, os dez municípios emitiram juntos 198 milhões de toneladas brutas de dióxido de carbono equivalente (MtCO_{2e}), mais do que todas as emissões de países como Peru e Holanda. É o que revela a segunda edição do SEEG Municípios, uma iniciativa do Observatório do Clima (IEMA, 2022).

Somam-se, ainda, outras pesquisas sobre atividades econômicas que apresentam riscos ambientais em áreas próximas a regiões rurais ou urbanas de uma cidade, como ocorreu com o rompimento da barragem em 25 de janeiro de 2019 no município de Brumadinho/MG, conforme ilustrado a seguir:

Figura 6 – Quebra da barragem da mina Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG).



Fonte: Foto de Antonio Cruz/Agência Brasil

Segundo o estudo de Leonardo Vilaça Dupin e Edilson Pereira (2022, p.5):

A tragédia ceifou de imediato mais de 270 vidas, incluindo muitos trabalhadores da mina e moradores do entorno. Nos dias seguintes, numa reação em cadeia, o rejeito de minério – que flutua sobre a água e não se dilui – percorreu cerca de 300 km do rio Paraopeba e afetou toda a bacia hidrográfica, aniquilando por onde passava a vida existente. No total, 22 municípios banhados pelo rio foram impactados, provocando interrupções de projetos de vida e econômicos, empobrecimento, desvalorização imobiliária, incertezas de futuro, transtornos psicológicos e estigmatização dos produtos alimentares da região e de seus produtores. A lama afetou todo o ecossistema, matando milhões de peixes e reduzindo as populações de anfíbios, como os sapos e rãs, o que levou a um aumento de arboviroses transmitidas por mosquitos (dengue, zika, chikungunya e febre-amarela)¹³,

13 De acordo com a Secretaria de Saúde de Minas Gerais, houve um aumento significativo no número de casos de dengue nos 22 municípios impactados pelo rompimento da barragem, passando de 859 em 2018 para 77.741 em 2019. Os casos de Zika aumentaram de 23 para 309. Somente em Brumadinho, o número aumentou de 25 em 2018 para 2.105 em 2019. Na área de Mariana, onde houve o colapso da barragem do Fundão em 2015, uma pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em 2019, utilizando o sistema de notificações do Sistema Único de Saúde (SUS) (Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN), indica que a ocorrência de febre de Chikungunya cresceu em 38 dos 45 municípios afetados; a febre Zika aguda em 39 municípios; a febre amarela em 30. Nos 45 municípios afetados em Minas Gerais e Espírito Santo, houve um aumento de 10 vezes nos casos de dengue em comparação com os municípios-controle, que estão na mesma região, mas não sofreram impacto direto pela tragédia.

mas também de aranhas, carrapatos, dentre outros insetos. Além disso, uma parte considerável da calha do rio Paraopeba foi assoreada, o que, desde então, vem causando o aumento de enchentes. Partes que antes não eram ocupadas pela água durante as cheias dos rios passaram a ser atingidas pela água carregada de rejeito tóxico de minério.

Embora as análises de Brumadinho/MG tenham se concentrado, com razão, na dimensão humana e ecológica direta do desastre, é importante levar em conta também os efeitos climáticos indiretos e difusos.

Entre os principais efeitos das mudanças climáticas, podemos destacar: Emissão indireta de gases de efeito estufa (GEE): o deslocamento de grandes quantidades de resíduos causou a destruição da vegetação nativa e das áreas de mata ciliar, resultando na liberação de carbono que antes estava armazenado no solo e na biomassa vegetal; contaminação de corpos hídricos: a degradação da qualidade da água do Rio Paraopeba comprometeu sua função ecológica, incluindo seu papel como sumidouro natural de carbono, o que afetou a regulação climática local; aumento da demanda por energia e logística: as operações emergenciais de contenção, dragagem, transporte de resíduos e reconstrução exigiram um uso intensivo de combustíveis fósseis, contribuindo para emissões adicionais de CO₂; interrupção dos serviços ecossistêmicos: a devastação do bioma local afetou os processos naturais de regulação do clima, ciclo da água e sequestro de carbono, essenciais para o equilíbrio ambiental; e o risco sistêmico ligado à mineração intensiva: o modelo de extração mineral com baixo controle ambiental tende a causar novos desastres, com custo climático acumulativo.

Por fim, nota-se que a espécie meio ambiente urbano ou das cidades está fortemente relacionada ao Direito Ambiental Climático, representando uma perspectiva de análise relevante para os leitores.

Meio Ambiente Cultural

O patrimônio cultural de uma sociedade, tanto material quanto imaterial, compõe o ambiente cultural. Isso abrange desde monumentos históricos até práticas tradicionais, expressões artísticas, conhecimentos populares e modos de vida transmitidos de geração em geração. Esse ambiente é formado pela interação constante entre o ser humano e seu espaço ao longo do tempo, espelhando a identidade, a memória coletiva e os valores socioculturais de uma comunidade.

A cultura, do ponto de vista antropológico, constitui o elemento identificador das sociedades humanas e engloba a língua pela qual o povo se comunica, transmite suas histórias e externa suas poesias, a forma como prepara seus alimentos, o modo como se veste e as edificações que lhe servem de moradia, assim como suas crenças, sua religião, o conhecimento e o saber fazer as coisas (know-how), seu direito (Sirvinskas, 2023, p. 1.712).

Os instrumentos de trabalho, as armas e as técnicas agrícolas fazem parte da cultura de um povo, bem como suas lendas, adornos e canções, as manifestações indígenas etc (Souza Filho, 2006, p. 15).

Neste sentido, o pensamento de Celso Antônio Pacheco Fiorillo (2023, p.131): “O bem que compõe o chamado patrimônio cultural traduz a história de um povo, a sua formação, cultura e, portanto, os próprios elementos identificadores de sua cidadania, que constitui princípio fundamental norteador da República Federativa do Brasil”.

Neste passo, a cultura está inserida no meio ambiente, como se percebe na Constituição Federal de 1988 que estabelece no artigo 225, §1º, inciso III que: “Incumbe ao poder público [...] proteger o meio ambiente, nele compreendido o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação”.

O meio ambiente cultural inclui os bens materiais e imateriais, assim definidos no artigo 216 da Carta Magna de 1988:

Constitui patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (Brasil, 1988).

Frisa-se aqui o pensamento de Maria Luiza Machado Granziera (2024, p.591): “O Brasil possui uma diversidade notável de culturas, costumes, artes, conhecimentos tradicionais e religiões, produto da miscigenação intensa de raças e culturas, que até hoje caracteriza o país”.

Neste passo, os bens culturais se dividem em: materiais e imateriais.

Bens culturais ambientais materiais

Os bens culturais materiais são manifestações culturais tangíveis criadas ou preservadas por uma sociedade ao longo do tempo, possuindo uma existência física. Têm relevância histórica, artística, arquitetônica, arqueológica ou científica. Nesse contexto, citam-se: edifícios, obras e documentos históricos, culturais e artísticos, como o Pelourinho em Salvador (BA), um conjunto arquitetônico colonial; Congonhas do Campo em Minas Gerais, local dos Profetas de Aleijadinho; o Teatro Amazonas em Manaus (AM), um marco do ciclo da borracha; pinturas, esculturas e afrescos de artistas como Cândido Portinari, Tarsila do Amaral e Victor Meirelles; objetos indígenas preservados no Museu do Índio (RJ); a edificação do Supremo Tribunal Federal; e cartas de Pero Vaz de Caminha (Arquivo Nacional), entre muitos outros, conforme o reconhecimento do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), que foi criado com a denominação de Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, pelo Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937¹⁴ (Brasil, 2025).

A edificação do Supremo Tribunal Federal é um bem cultural material e tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) no ano de 2007, sob o código Iphan DF 5300108-BI-ED-00015, sendo um Bem Imóvel, localizado em Brasília – DF (IPHAN, 2025), como se ilustra a seguir:

14 O Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional e preceitua no Art. 1º Constituem o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico. (...) Art. 4º O Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional possuirá quatro Livros do Tombo, nos quais serão inscritas as obras a que se refere o art. 1º desta lei, a saber: (...). (Brasil, Decreto-Lei nº. 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm> Acesso em 21 jun. 2025).

Figura 7 - Edifício do Supremo Tribunal Federal, projeto de Oscar Niemeyer.



Foto de Leandro Neumann Ciuffo.

A nomenclatura IPHAN, que significa Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, foi introduzido na legislação em 1970, por meio do Decreto nº 66.967¹⁵(Brasil, 2025), que reestruturou o Ministério da Educação e Saúde (MEC), substituindo a denominação anterior DPHAN, de acordo com o IPHAN. Anteriormente, o órgão era conhecido como Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), criado em 1937. Contudo, o Decreto 66.967 de 1970, confeccionado durante o período da ditadura no Brasil, se encontra revogado pelo atual Decreto n. 11.178 de 18 de agosto de 2022¹⁶,

15 O Decreto nº 66.967 de 27 de julho de 1970, criou o IPHAN, conforme a previsão legal do Art. 14. Fica assegurada, na forma do artigo 172 do Decreto-lei número 200, de 25 de fevereiro de 1967, com a redação dada pelo Decreto-lei nº 900, de 29 de setembro de 1969, autonomia administrativa e financeira ao Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP) e à Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, que passa a denominar-se Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Contudo, o Decreto se encontra revogado pelo atual Decreto n. 11.178 de 18 de agosto de 2022 (Brasil, 2025).

16 O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - Iphan, autarquia federal instituída com fundamento no disposto na Lei nº 8.113, de 12 de dezembro de 1990, com sede em Brasília, Distrito Federal, vinculado ao Ministério da Cultura, tem atuação administrativa em todo o território nacional. O Iphan tem por finalidade: I - preservar o patrimônio cultural do País, nos termos do disposto no art. 216 da Constituição; II - coordenar a implementação e a avaliação da Política Nacional de Patrimônio Cultural;

III - promover a identificação, o reconhecimento, o cadastramento, o tombamento e o registro do patrimônio cultural do País; IV - promover a salvaguarda e a conservação do patrimônio cultural acautelado pela União; V - promover a difusão do patrimônio cultural do País, com vistas à preservação, à salvaguarda e à apropriação social; VI - promover a educação, a pesquisa e a formação de pessoal qualificado para a gestão, a preservação e a salvaguarda do patrimônio cultural; entre outras (...) (Brasil, Decreto nº 11.178, de 18 de agosto de 2022. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. Disponível em< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D11178.htm#art6> Acesso em 21 jun. 2025).

este estabelecendo as finalidades do IPHAN, confeccionado no Estado Democrático de Direito (Brasil, 2025).

Verifica-se que o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) é a entidade federal encarregada da identificação, proteção e valorização dos bens culturais do Brasil. Uma de suas atribuições é o tombamento de bens culturais materiais, que incluem edificações, monumentos, paisagens, núcleos urbanos e objetos que possuem valor histórico, artístico, arqueológico ou arquitetônico.

Ilustra-se o caso de Ouro Preto (MG) como sendo tanto pioneiro quanto emblemático, entre os bens materiais tombados pelo IPHAN.

Ouro Preto, antiga capital da província de Minas Gerais durante o período colonial, abriga um conjunto urbano homogêneo de arquitetura barroca dos séculos XVIII e XIX. Essa cidade é um dos principais exemplos da arte e urbanização colonial no Brasil. Pode se observar abaixo a ilustração da cidade de Ouro Preto/MG:

Figura 8 - Ouro Preto.



Fonte: IPHAN¹⁷.

A cidade de Ouro Preto foi erigida a Monumento Nacional em 12 de julho de 1933; tombada em 20 de janeiro de 1938, processo nº 070-T-38, inscrição nº 39, constando do Livro de Belas Artes, p. 8; em 15 de setembro de 1986, inscrição nº. 512, constando do Livro Histórico, v. 1, p. 98, e inscrição nº. 98, constando do Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, p. 47. E, por fim, seu Conjunto Arquitetônico e Urbanístico foi inscrito pela Unesco na Lista do Patrimônio Cultural da Humanidade, em 21 de setembro de 1980 (IPHAN, 2025).

¹⁷ Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Ouro Preto. 2025. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1293>> Acesso em 28 jun. 2025

O reconhecimento de Ouro Preto como patrimônio material implica que seu patrimônio arquitetônico e paisagístico será protegido pelo Estado, evitando sua alteração, promovendo sua preservação e fomentando políticas públicas voltadas à educação patrimonial, restauro e turismo cultural sustentável.

A área considerada patrimônio cultural em Ouro Preto estende-se a quase todo o conjunto urbanístico. O uso residencial é frequente, seja em edificações térreas ou nas assobradadas, nas quais é bastante comum a moradia na parte superior e algum tipo de atividade econômica no térreo. O casario colonial também é usado como hotel e pousada para atender aos visitantes. Do mesmo modo, o comércio local e o voltado para o turismo ali se encontram (Zarinato; Ribeiro, 2014).

A possível perda em face das mudanças climáticas pode não somente atingir o patrimônio cultural, o que representaria uma lamentável ruptura com o passado, como também afetar a população que necessita desse patrimônio para seu abrigo e sobrevivência (Zanirato, 2008; Zanirato, 2010).

Isso pode ocorrer porque muitas construções de Ouro Preto não são dotadas de fundações reforçadas e acabam sujeitas às movimentações dos terrenos, principalmente em períodos de chuvas mais intensas. Justamente por isso, com regularidade encontram-se ocorrências de danos ao patrimônio cultural (Zarinato; Ribeiro, 2014).

Neste contexto, o município de Ouro Preto/MG também tem manifestado uma preocupação com as mudanças climáticas. E assim, a elaboração do Plano de Ação Climática (PLAC), será desenvolvido em conjunto com as secretarias municipais e em parceria com o ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade (Prefeitura Municipal de Ouro Preto/MG, 2025).

O PLAC será um instrumento essencial para minimizar a ocorrência de desastres climáticos e embasar ações voltadas à preservação do patrimônio de Ouro Preto. O plano também está alinhado a outras iniciativas estratégicas, como a revisão do Plano Diretor, o Plano Municipal da Mata Atlântica (em fase de aprovação no Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – Codema) e o Plano de Zoneamento Ambiental e Produtivo (Prefeitura Municipal de Ouro Preto/MG, 2025).

Compreende-se que o PLAC se configura como uma ferramenta que integra o planejamento ambiental à preservação de patrimônios históricos e às atividades econômicas relacionadas à mineração e ao turismo. Dessa

forma, destaca-se a relevância do planejamento participativo, da governança técnica e do compromisso público com a mitigação e adaptação aos riscos climáticos.

Além dos bens ambientais culturais materiais, existem os bens ambientais culturais imateriais.

Bens culturais ambientais imateriais

Os bens culturais imateriais, também conhecida como patrimônio cultural intangível, que formam o patrimônio cultural brasileiro são; obras de arte, monumentos, festividades populares, conhecimentos e tradições de povos indígenas e comunidades tradicionais, práticas sociais. Tomados individualmente ou em conjunto, sendo portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira.

O Patrimônio cultural imaterial ganhou maior relevância com a aprovação da Convenção de Salvaguarda do Patrimônio cultural Imaterial¹⁸ em Paris, no ano de 2003.

De acordo com a Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial da UNESCO (2003):

1. Entende-se por 'patrimônio cultural imaterial' as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas - junto com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados - que as comunidades, os grupos e, em alguns casos, os indivíduos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural. Este patrimônio cultural imaterial, que se transmite de geração em geração, é constantemente recriado pelas comunidades e grupos em função de seu ambiente, de sua interação com a natureza e de sua história, gerando um sentimento de identidade e continuidade e contribuindo assim

18 A Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, doravante denominada "UNESCO", em sua 32ª sessão, realizada em Paris do dia 29 de setembro ao dia 17 de outubro de 2003, Referindo-se aos instrumentos internacionais existentes em matéria de direitos humanos, em particular à Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, ao Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, de 1966, e ao Pacto Internacional dos Direitos Civis e Políticos, de 1966, aprovou a Convenção de Salvaguarda do Patrimônio cultural Imaterial. De acordo com o artigo 02 da Convenção de 2003 para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial, é estabelecido que "aos efeitos da presente convenção, se levará em conta apenas o patrimônio cultural imaterial que seja compatível com os instrumentos internacionais de direitos humanos existentes e com os imperativos de respeito mútuo entre comunidades, grupos e indivíduos e o desenvolvimento sustentável". (UNESCO. Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial. Paris, 2003. Disponível em: < <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/ConvencaoSalvaguarda.pdf> > Acesso em 21 jun. 2025).

para promover o respeito à diversidade cultural e à criatividade humana (...) 2. O 'patrimônio cultural imaterial', conforme definido no parágrafo 1 acima, se manifesta em particular nos seguintes campos: a) tradições e expressões orais, incluindo o idioma como veículo do patrimônio cultural imaterial; b) expressões artísticas; c) práticas sociais, rituais e atos festivos; d) conhecimentos e práticas relacionados à natureza e ao universo; e) técnicas artesanais tradicionais.

Essa proteção é operacionalizada no Brasil pelo Decreto nº 3.551/2000 (Brasil, 2025), que estabelece o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial.

Sendo muito importante o papel do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), como se preceitua no Decreto 3551/2000:

Art. 3o As propostas para registro, acompanhadas de sua documentação técnica, serão dirigidas ao Presidente do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, que as submeterá ao Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural. § 1o A instrução dos processos de registro será supervisionada pelo IPHAN. § 2o A instrução constará de descrição pormenorizada do bem a ser registrado, acompanhada da documentação correspondente, e deverá mencionar todos os elementos que lhe sejam culturalmente relevantes. § 3o A instrução dos processos poderá ser feita por outros órgãos do Ministério da Cultura, pelas unidades do IPHAN ou por entidade, pública ou privada, que detenha conhecimentos específicos sobre a matéria, nos termos do regulamento a ser expedido pelo Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural. § 4o Ultimada a instrução, o IPHAN emitirá parecer acerca da proposta de registro e enviará o processo ao Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural, para deliberação. § 5o O parecer de que trata o parágrafo anterior será publicado no Diário Oficial da União, para eventuais manifestações sobre o registro, que deverão ser apresentadas ao Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural no prazo de até trinta dias, contados da data de publicação do parecer (Brasil, 2025).

Como um exemplo de patrimônio cultural imaterial considerado como prática social e cultura típica, salienta-se, o "Ofício das Baianas de Acarajé na Bahia, sendo considerada expressão da identidade e da memória coletiva dos povos. Frisa-se que essa manifestação cultural é protegida pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) como bens culturais imateriais.

Segundo o IPHAN, o registro do “Ofício das Baianas de Acarajé”, ocorreu pelo Processo n° 01450008675/2004-01, onde foram as proponentes: Associação das Baianas de Acarajé, Mingau, Receptivos e Similares do Estado da Bahia Centro de Estudos Afro-Orientais Terreiro Ilê Axé Opô Afonjá. O pedido de registro foi aprovado na 45a reunião do Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural, em 01/12/2004. E assim, inscrito no Livro dos Saberes em 21/12/2004 (IPHAN, 2007, p. 9).

Neste passo, a comida, o trabalho e o bem imaterial foram reconhecidos como salvaguarda do patrimônio cultural imaterial em território nacional pelo IPHAN. O acarajé¹⁹ é um bolinho de feijão fradinho, cebola e sal, frito em azeite-de-dendê. É uma iguaria de origem africana, vinda com os escravos na colonização do Brasil. Hoje está plenamente incorporado à cultura brasileira.

O registro do Ofício das Baianas de Acarajé²⁰ como Patrimônio Cultural do Brasil, no Livro dos Saberes, é ato público de reconhecimento da importância do legado dos ancestrais africanos no processo histórico de formação de nossa sociedade e do valor patrimonial de um complexo universo cultural, que é também expresso por meio do saber dos que mantêm vivo esse ofício (IPHAN, 2007, p. 11).

As baianas de acarajé são figuras fortemente associadas à Bahia; entretanto, elas também se fazem presentes em diversas cidades do Brasil e exterior. Conforme o contexto, o acarajé é pensado a partir de diferentes perspectivas. Um bolinho de santo, uma comida típica, um quitute baiano, um meio de sobrevivência, uma comida africana, uma comida de rua. Nem almoço, nem jantar, pode-se dizer que o acarajé, situa-se numa posição liminar (Bitter e Bitar, p. 217 e 221)

Importante salientar que o registro do Ofício das Baianas de Acarajé, é o reconhecimento da arte do trabalho das baianas ao confeccionarem o Acarajé.

Neste ponto, observa-se que o ofício das baianas do acarajé, possivelmente, dependerá das condições meteorológicas, pois estas afetam direta-

19 O acarajé, bolinho de feijão-fradinho (Phaseolus angularis Wild), cebola e sal, frito em azeite-de-dendê (Elaeis guineensis L), é de origem africana; seu nome original é, em locais do Golfo do Benim, África Ocidental, acará, que, em iorubá, significa “comer fogo” – acará (fogo) + ajeum (comer) – e advém do modo como era apregoado nas ruas: “acará, acará ajé, acarajé”. Sua tradição, na Bahia, vem do período colonial, quando as mulheres – escravas ou libertas – preparavam-no e, à noite, com cestos ou tabuleiros na cabeça, saíam a vendê-lo nas ruas da cidade (IPHAN, 2007, p. 15).

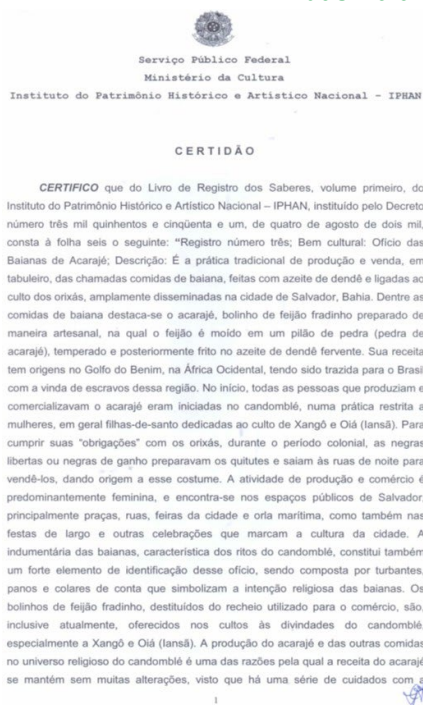
20 BRASIL. Ministério da Cultura. IPHAN. Certidão de Registro de Bem Cultural – Ofício das Baianas de Acarajé. 2004. Disponível em: <<https://bcr.iphan.gov.br/documentos-do-processo/certidao-de-registro-de-bem-cultural-oficio-das-baianas-de-acaraje/>> Acesso em 16 jun. 2025.

mente sua prática, pois a venda de acarajé e outros quitutes é normalmente feita em locais públicos ao ar livre.

Ao exercerem seu ofício em ruas, praças e mercados, as baianas se tornam especialmente suscetíveis a condições climáticas extremas, como chuvas fortes, calor intenso e inundações. Essas mudanças climáticas, cada vez mais comuns e severas, impactam não só o fluxo de clientes e o tempo que passam nos pontos de venda, mas também a disponibilidade dos ingredientes tradicionais usados na preparação dos alimentos.

Enfatiza-se que o registro do “Ofício das Baianas de Acarajé” pelo Iphan como bem imaterial foi também uma forma de valorização profissional das baianas de acarajé (Bitter e Bitar, p. 221). Como pode se observar a seguir, a Certidão de Registro de Bem Cultural – Ofício das Baianas de Acarajé, é um bem cultural imaterial brasileiro:

Figura 9 – Certidão de Registro de Bem Cultural – Ofício das Baianas de Acarajé.



preparação do alimento que é ofertado aos orixás e que, mesmo como produto comercializado para o público em geral mantém o seu elo de comunicação simbólica com as divindades. Para sua comercialização são utilizados vatapá, caruru e camarão seco com recheio e o tabuleiro no qual é vendido também é composto por outros quitutes tais como abará, passarinha (baço bovino frito), mingaus, lelé, bolinho de estudante, cocadas, pé de moleque e outros. Os aspectos referentes ao Ofício das Baianas de Acarajé e sua ritualização compreendem: o modo de fazer as comidas de baianas, com distinções referentes à oferta religiosa ou à venda informal em logradouros soterosopolitanos; os elementos associados à venda como a indumentária própria da baiana, a preparação do tabuleiro e dos locais onde se instalam; os significados atribuídos pelas baianas ao seu ofício e os sentidos atribuídos pela sociedade local e nacional a esse elemento simbólico constituinte da identidade baiana. A feitura das comidas de baiana constitui uma prática cultural de longa continuidade histórica, reiterada no cotidiano dos ritos do candomblé e constituinte de forte fator de identidade na cidade de Salvador. Esta descrição corresponde à síntese do conteúdo do processo administrativo nº 01450.008675/2004-01 e Anexos, no qual se encontra reunido o mais completo conhecimento sobre este bem cultural, contido em documentos textuais, bibliográficos e audiovisuais. O presente Registro está de acordo com a decisão proferida na quadragésima quinta reunião do Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural, realizada em primeiro de dezembro de dois mil e quatro. Data do Registro: quatorze de janeiro de dois mil e cinco". E por ser verdade, eu, Márcia Genésia Sant'Anna, diretora do Departamento de Patrimônio Imaterial do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, lavrei a presente certidão que vai por mim datada e assinada. Brasília, Distrito Federal, vinte e um de dezembro de dois mil e quatro.

Fonte: Ministério da Cultura, IPHAN, 2007.

Logo, bens culturais imateriais referem-se às manifestações culturais que não possuem forma física, mas permanecem na memória, nos conheci-

mentos, nas práticas, nas expressões e nos modos de fazer que são transmitidos de geração em geração. Eles são essenciais para a identidade e pluralidade cultural de uma sociedade.

Outros exemplos de Patrimônio Cultural Intangível no Brasil são: Samba de Roda do Recôncavo Baiano; Círio de Nazaré, no Pará; Capoeira; Roda de samba; Ofício das Paneleiras de Goiabeiras, no estado do Espírito Santo; Método para produzir queijo artesanal de Minas Gerais. O IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional reconheceu essas manifestações como patrimônio cultural imaterial²¹ (IPHAN, 2025).

Como afirma Maria Luiza Machado Granziera (2024, p. 598): “Os valores de uma cultura são preciosos na manutenção das estruturas sociais e na própria identidade dos grupos culturais”.

Os bens culturais materiais referem-se a manifestações culturais tangíveis que foram criadas ou preservadas por uma sociedade ao longo do tempo e que possuem uma existência física. Possuem importância histórica, artística, arquitetônica, arqueológica ou científica. Neste passo, por exemplo, edifícios, obras, artefatos ou documentos históricos, culturais e artísticos, tais como: o Pelourinho, em Salvador (BA) — conjunto arquitetônico colonial; Congonhas do Campo, em Minas Gerais — onde estão os Profetas de Aleijadinho; o Teatro Amazonas, em Manaus (AM) — marco do ciclo da borracha; Pinturas, esculturas e afrescos de artistas como Cândido Portinari, Tarsila do Amaral e Victor Meirelles; Objetos indígenas preservados no Museu do Índio (RJ); e Cartas de Pero Vaz de Caminha (Arquivo Nacional), entre muitos outros.

As mudanças climáticas afetam diretamente esse meio ambiente cultural de várias maneiras. O aumento do nível do mar, e a maior ocorrência de fenômenos climáticos extremos, como secas, inundações e tempestades, além do aquecimento global, representam riscos ambientais, tanto para os bens culturais materiais, como igrejas coloniais, centros históricos e sítios arqueológicos, quanto para os bens culturais imateriais, como festas religiosas, práticas tradicionais de cultivo, culinária típica e conhecimentos indígenas.

Por exemplo, comunidades ribeirinhas e litorâneas podem ser obrigadas a se deslocar devido a inundações constantes, o que resulta na ruptura de vínculos com seus territórios ancestrais e na interrupção da transmissão de práticas culturais profundamente enraizadas na região. O desaparecimento

²¹ IPHAN. *Dossiês Patrimônio Imaterial*. 2025. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/publicacoes/lista?categoria=22&busca>> acesso em 21 jun. 2025.

to de biomas e espécies em decorrência do aquecimento global impacta diretamente as culturas dos povos indígenas, que dependem desses ecossistemas para sua sobrevivência e espiritualidade.

Portanto, a proteção do patrimônio cultural em face das mudanças climáticas exige políticas públicas integradas que levem em conta a resiliência cultural, a adaptação dos territórios tradicionais e o reconhecimento da diversidade sociocultural como um elemento estratégico para a sustentabilidade. Assim, o enfrentamento das mudanças climáticas deve não apenas proteger o meio ambiente natural, mas também respeitar e preservar a cultura como patrimônio coletivo da humanidade.

Meio Ambiente do Trabalho

O meio ambiente do trabalho refere-se às condições ambientais nos locais de trabalho, abrangendo a segurança, higiene e salubridade do trabalhador. Essa espécie é reconhecida como uma interface entre o direito ambiental e o direito do trabalho.

A concepção de meio ambiente envolve sempre a existência de ecossistemas, que por sua vez, implicam na circulação, transformação, e acumulação de energia e matéria através de interrelações das coisas vivas e de suas atividades. Ao transportarmos tal concepção para o meio ambiente do trabalho, podemos então vislumbrá-lo, como o ecossistema que envolve as interrelações da força do trabalho com os meios e formas de produção, e sua afetação no meio ambiente em que é gerada (Padilha, 2010, p. 377).

O ecossistema insere-se o espaço laboral e este, por sua vez, apresenta uma forma de poluição no meio ambiente do trabalho, advinda de riscos do trabalhador em relação à exposição da energia do seu corpo, frente às atividades ocupacionais de produção a serem materializadas em produtos ou serviços (Santos, 2018, p. 29).

Nesse sentido, uma atividade econômica de produção e serviços deve proteger o trabalhador de condições insalubres ou perigosas para sua saúde. Isso ocorre porque o dever do empregador é um direito do empregado, e o dever do empregado também é um direito do empregador. Há uma relação de contenção da poluição ambiental no trabalho por parte do empregador, a qual pode gerar riscos à saúde e ao bem-estar do trabalhador. Isso pode resultar em ações de reparação de danos materiais e morais trabalhistas, promovidas

pelo empregado contra o empregador, ou na demissão por justa causa do trabalhador, por não cumprir as normas de segurança e saúde no trabalho.

A empresa que contrata o trabalho, segundo Sebastiao Geraldo de Oliveira (2011, p. 173): “Tem o dever de preservar a integridade do trabalhador no mais amplo sentido, ou seja, o seu complexo bem-estar físico, mental e social”.

O meio ambiente do trabalho não se restringe ao local de trabalho estrito do trabalhador. Ele abrange o local de trabalho, os instrumentos de trabalho, o modo de execução das tarefas e a maneira como o trabalhador é tratado pelo empregador ou tomador de serviço e pelos próprios colegas de trabalho (De Melo, 2013, p. 29).

Frisa-se que, a pandemia de covid-19 forçou uma reestruturação mundial dos métodos de trabalho. O modelo remoto, que antes era limitado a setores específicos, começou a ser amplamente utilizado, causando mudanças significativas na estrutura do ambiente de trabalho.

Conforme o artigo 200, VIII, da Constituição Federal de 1988, o Sistema Único de Saúde deve atuar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho. Assim, o empregador deve garantir a saúde do funcionário em qualquer modalidade, seja presencial, híbrida ou remota, garantindo um ambiente de trabalho seguro e saudável. Esse princípio é ampliado pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que incorpora a proteção ambiental nas relações de trabalho.

E assim, os valores protegidos pelo artigo 225 do texto constitucional, não resta dúvida que entre “todos”, inclui-se o ser humano na sua qualidade de trabalhador, pois no exercício desta condição submete diariamente sua saúde e energia vitais a um ambiente, que embora artificialmente construído, deve também proporcionar-lhe sadia qualidade de vida, por meio do controle de agentes Degradores Que Possam Afetar Sua Saúde Em Todos Os Seus Múltiplos Aspectos (Padilha, 2010, p. 374-375).

A sadia qualidade de vida no trabalho está atrelada aos elementos laborais que circundam as atividades do empregado.

Considerando que o meio ambiente de trabalho é o conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos, tecnológicos e organizacionais que cercam o trabalhador enquanto ele desempenha suas funções profissionais. Nestes elementos, existem a degradação do meio ambiente do trabalho, oriunda dos riscos insalubres, perigosos, ergonômicos, de acidentes, e o mais recente risco ocupacional psicológico.

Norma Sueli Padilha (2010, p. 382) pondera que:

[...] a degradação do meio ambiente do trabalho, resultante de atividades que prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar dos trabalhadores, sem dúvida alguma, caracteriza-se como poluição do meio ambiente do trabalho, de acordo com o tratamento constitucional dado à matéria.

Neste sentido, Gustavo Abrahão dos Santos afirma que (2018, p. 54): “a degradação ambiental por meio da poluição afigura-se circunscrita, primeiramente, na exposição dos trabalhadores aos riscos no meio ambiente do trabalho e, posteriormente, nos efeitos da produção industrializada no meio ambiente”.

A poluição ambiental agrega riscos ao meio ambiente do trabalho, conduzindo o trabalhador à exposição de riscos insalubres, de sorte que os agentes nocivos à saúde estão estabelecidos no artigo 192 da CLT e pela Norma Regulamentadora nº 15 do MTE, da Portaria nº 3.214/78, de 8 de junho de 1978. As normas classificam como agentes físicos: ruídos, ruídos de impacto, calor, radiações ionizantes, pressões hiperbáricas; radiações não-ionizantes; vibrações; frio; umidade; agentes químicos: substâncias químicas e poeiras minerais e agentes biológicos: microrganismos, vírus e bactérias (Santos, 2018, p.55).

Em relação ao trabalho a céu aberto²², por exemplo, essa atividade pode ser classificada como insalubre devido à exposição ao calor solar. Além disso, pode levar a acidentes de trabalho por equiparação a doenças causadas pela radiação ultravioleta, como síncope, cefaleia, enxaqueca, cefaleia tensional, desidratação, doenças dermatológicas como o fotoenvelhecimento, eritemas, câncer de pele, lúpus eritematoso, queratose actínica e fotoqueratite ocular.

Nesta etapa, a atividade laboral dos trabalhadores a céu aberto na construção civil, exige soluções para questões ligadas à carga solar, como demonstrado na figura a seguir.

22 Trabalho a céu aberto diz respeito a atividades profissionais executadas em ambientes externos, sujeitas às condições meteorológicas. Isso abrange áreas como construção civil, agricultura, mineração e serviços de manutenção de vias. A Norma Regulamentada n. 21 do MTE, define orientações para assegurar a segurança e a saúde dos trabalhadores que atuam ao ar livre. Ela exige a disponibilização de abrigos para proteção contra intempéries, além de medidas para evitar a exposição excessiva ao sol e outros perigos (Brasil, 2025).

Figura 10 - Trabalhadores na construção civil estão no grupo que mais sofre com problemas causados pelo sol.



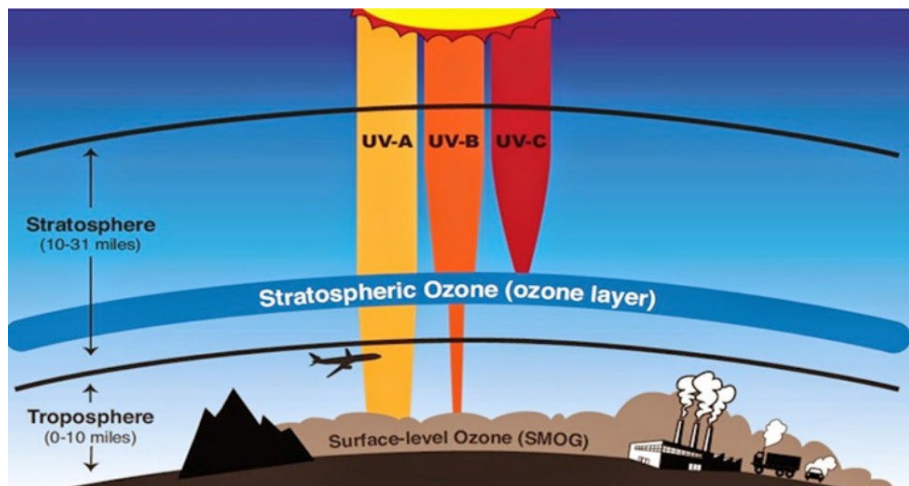
Foto: Ediglei Feitosa.

Além de aumentar o risco de exposição à radiação ultravioleta para trabalhadores que atuam a céu aberto, ou seja, risco de doença do trabalho.

Novamente, diante de um risco ambiental climático, a produção de mais calor advindo da radiação ultravioleta.

O sol produz a radiação ultravioleta UVA e UVB, e a camada de ozônio protege os seres humanos dos raios UVB e UVA. No entanto, esta, estando deteriorada, como se abordará no capítulo 3 que trata dos Regimes Internacionais Ambientais, a radiação ultravioleta penetra a troposfera e chega aos seres humanos, como se observa a seguir:

Figura 11 - Radiação ultravioleta penetra a camada de Ozônio deteriorada. Quilômetros acima da superfície da Terra uma fina camada do gás ozônio atua como um escudo que nos protege dos raios ultravioletas prejudiciais.



Fonte: NASA.

Assim, para a Organização Não governamental WWF Brasil (WWF, 2015): “na superfície terrestre, o ozônio contribui para agravar a poluição do ar das cidades e a chuva ácida. Mas, nas alturas da estratosfera (entre 25 e 30 km acima da superfície), é um filtro a favor da vida”.

A camada de ozônio, enquanto um filtro em favor da vida, ao estar deteriorada, faz com que o impacto das alterações climáticas tenha reflexos na saúde coletiva dos trabalhadores a céu aberto.

Importante considerar que os riscos ambientais prejudiciais à saúde ao ultrapassarem os limites estabelecidos pela Norma Regulamentadora nº 15 do Ministério do Trabalho e Emprego, garante ao trabalhador o direito de receber o adicional de insalubridade, sendo possível de 10, 20 e 40% sobre o salário mínimo, conforme o artigo 192 da Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT²³ (Brasil, 2025).

A caracterização da insalubridade requer um laudo técnico pericial, e o adicional é concedido quando se comprova que o trabalhador está exposto

23 CLT. Decreto 5.452/1943. Art. 192. 'O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário-mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo' (Brasil, 2025).

de forma habitual e permanente a agentes insalubres, conforme preceitua o artigo 195 da CLT²⁴ (Brasil, 2025), e presentes os requisitos específicos da Norma Regulamentadora nº 15 do MTE.

Outro risco ambiental é a atividade perigosa no meio ambiente do trabalho, sendo que o artigo 193 da CLT²⁵ (Brasil, 2025), prevê a atividade perigosa. Com a positivação desta norma, são consideradas perigosas as atividades ou operações que envolvam métodos de trabalho que impliquem contato constante com inflamáveis ou explosivos em condições de alto risco, atividades laborais no setor elétrico, atividades radioativas e, além disso, atividades de segurança pessoal ou patrimônio profissional exposto ao risco de roubos ou outras formas de violência física. Salienta-se que no ano de 2014, foi estabelecido o risco associado às atividades laborais com motocicletas pilotadas por profissionais dessa área. E ainda, no ano de 2023, inseriu-se como atividade perigosa, as colisões, atropelamentos ou outras espécies de acidentes ou violências, provocadas nas atividades profissionais dos agentes das autoridades de trânsito.

De acordo com o art. 193, § 1º da CLT (Brasil, 2025), o adicional de periculosidade é de 30% do salário-base do empregado. É importante ressaltar que o pagamento do adicional não isenta o empregador da responsabilidade de eliminar ou minimizar o risco.

A Norma Regulamentadora nº 16 do Ministério do Trabalho e Emprego garante ao trabalhador o direito de receber o adicional de periculosidade, especificando o que são atividades perigosas de forma bem específica.

Conforme a NR 16, a definição da periculosidade geralmente requer um laudo técnico elaborado por um engenheiro de segurança ou médico do trabalho.

A falta de ergonomia também pode ser um fator de risco ambiental no meio ambiente do trabalho. Salienta-se que o conceito de ergonomia está na Norma Regulamentadora n. 17 da CLT²⁶ (Brasil, 2025), resumindo-se a

24 CLT. Decreto 5.452/1943. Art.195. A caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, far-se-ão através de perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho, registrados no Ministério do Trabalho (Brasil, 2025).

25 CLT. Decreto 5.452/1943. Art. 193. São consideradas atividades ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem risco acentuado em virtude de exposição permanente do trabalhador a: I - inflamáveis, explosivos ou energia elétrica; II - roubos ou outras espécies de violência física nas atividades profissionais de segurança pessoal ou patrimonial; III – colisões, atropelamentos ou outras espécies de acidentes ou violências nas atividades profissionais dos agentes das autoridades de trânsito. (...) § 4o São também consideradas perigosas as atividades de trabalhador em motocicleta (Brasil, 2025)

26 Norma Regulamentadora n. 17 do MTE. Ergonomia. 17.1 Objetivo 17.1.1 Esta Norma Regulamentadora

ergonomia são as condições adequadas de conforto do corpo e da mente dos trabalhadores frente os maquinários, a tecnologia e os demais instrumentos de produção e prestação de serviços para o empregador.

Segundo Grandjean (1998) “a ergonomia é adaptar o trabalho ao homem”.

Segundo Alexandre Pinto da Silva (2016, p.26):

A principal função da ergonomia em um ambiente ocupacional é buscar fornecer ao ser humano o máximo de conforto, segurança, eficiência e melhoria de suas condições de trabalho, atuando basicamente na atividade, ambiente, no posto de trabalho, dimensões, formas de concepção.

Quando ignorada no ambiente de trabalho, a ergonomia se torna um risco ambiental de natureza ocupacional e organizacional, uma vez que está ligada à inadequação entre as condições laborais e as características físicas, cognitivas e emocionais do funcionário. Esse tipo de risco pode levar ao surgimento de doenças osteomusculares, fadiga crônica, estresse e outras condições de saúde relacionadas ao trabalho.

Os acidentes no meio ambiente do trabalho também são outro fator de risco ambiental laboral. Trata-se de condições e circunstâncias que podem levar a acidentes de trabalho, como máquinas e equipamentos desprotegidos, iluminação insuficiente, perigo de incêndio e explosão, armazenamento inadequado de materiais, risco de quedas, choques elétricos, entre outros. Esses perigos podem causar lesões, fraturas, queimaduras, amputações e até mesmo o óbito do trabalhador.

O Artigo 19 da Lei nº 8.213/1991²⁷(Brasil, 2025), que trata da Previdência Social, define o conceito de acidentes de trabalho. Além disso, o artigo 20 da mesma lei²⁸ (Brasil, 2025) estabelece que as doenças ocupacionais são

- NR visa estabelecer as diretrizes e os requisitos que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho. 17.1.1.1 As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário dos postos de trabalho, ao trabalho com máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, às condições de conforto no ambiente de trabalho e à própria organização do trabalho (Brasil, 2025).

27 Lei nº 8.213/1991. Art. 19. Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (Brasil, 2025).

28 Lei nº 8.213/1991, Art. 20. Consideram-se acidente do trabalho, nos termos do artigo anterior, as seguintes entidades mórbidas: I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social; II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou

consideradas equivalentes aos riscos de acidentes de trabalho. Para prevenir acidentes, o empregador deve fornecer Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) aos funcionários e exigir seu uso para proteger a saúde no trabalho. Isso está de acordo com o Artigo 166 da CLT²⁹ (Brasil, 2025) e com a Norma Regulamentadora n.º 6 do MTE. Ademais, é dever do empregador garantir a realização dos exames médicos ocupacionais previstos no artigo 168 da CLT³⁰ (Brasil, 2025) , bem como implementar o Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional (PCMSO), conforme a Norma Regulamentadora n. 7 do MTE, para prevenir as doenças do trabalho.

E ainda, existem os riscos psicossociais no meio ambiente do trabalho. A gestão empresarial e seus empregadores devem estar atentos às previsões legais estabelecidas pela Norma Regulamentadora (NR) n. 1 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), conforme publicado na portaria MTE 1.419/2024. Essa norma aborda os objetivos relacionados à segurança e saúde no trabalho, além das diretrizes e requisitos para o gerenciamento de riscos ocupacionais no âmbito das medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho (SST).

Nesta etapa, a norma estabelece um conjunto de responsabilidades e compromissos que os empregadores devem cumprir para assegurar a segurança e a saúde dos funcionários no local de trabalho, sendo essencial o entendimento e a aplicação da NR n.1 do MTE.

A alteração da NR n.1 do MTE, que ocorreu em 27 de agosto de 2024, consiste em uma atualização da Norma Regulamentadora 01, conforme a publicação da portaria MTE 1.419/2024. Essa mudança introduz a obrigatoriedade de identificar e gerenciar riscos psicossociais no ambiente de trabalho, incluindo estratégias para prevenir assédio e violência. Além disso, incorpora esses métodos de organização nas ações do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) do empregador. É importante destacar que o item 1.5.3.1.4 é claramente definido pela NR 1 do MTE, conforme segue:

desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

29 CLT. Decreto 5.452/1943. Art. 166. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados.

30 CLT. Decreto 5.452/1943. Art. 168 - Será obrigatório exame médico, por conta do empregador, nas condições estabelecidas neste artigo e nas instruções complementares a serem expedida II - na demissão; III - periodicamente.

Norma Regulamentadora n. 1.

1.5.3 Responsabilidades

1.5.3.1 A organização deve implementar nos seus estabelecimentos o gerenciamento de riscos ocupacionais de suas atividades.

1.5.3.1.1 O gerenciamento de riscos ocupacionais deve constituir um Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR.

1.5.3.1.1.1. O Programa de Gerenciamento de Riscos deve ser implementado por estabelecimento, podendo ser por unidade operacional, setor ou atividade.

1.5.3.1.2. O gerenciamento de riscos ocupacionais pode ser atendido por sistemas de gestão, desde que estes cumpram as exigências previstas nesta NR e em dispositivos legais de segurança e saúde no trabalho.

1.5.3.1.3. O PGR deve contemplar ou estar integrado com planos, programas e outros documentos previstos na legislação de segurança e saúde no trabalho.

1.5.3.1.4. O gerenciamento de riscos ocupacionais deve abranger os riscos que decorrem dos agentes físicos, químicos, biológicos, riscos de acidentes e riscos relacionados aos fatores ergonômicos, incluindo os fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho (Brasil, 2025).

Neste passo, salienta-se que as Normas Regulamentadoras do MTE, segundo Norma Sueli Padilha (2011, p. 176), “representam uma proteção normativa de suma importância no campo de proteção da saúde, segurança e bem-estar do trabalhador no seu ambiente de trabalho, representando uma importante forma de avanço normativo”.

Contudo, a efetividade da prevenção aos riscos ambientais apresentados, depende da implementação da gestão em saúde e segurança do trabalho pelos empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, como se ressalva na Norma Regulamentadora nº 9 do MTE³¹, o programa de Prevenção aos Riscos Ambientais (PPRA).

31 BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. *Norma Regulamentadora n.9. Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos*. 2025. Disponível em: < <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-09-atualizada-2021.pdf> > Acesso em 23 jun. 2025.

O cumprimento das leis ambientais do trabalho, tanto na CLT quanto nas Normas Regulamentadoras, impõe a responsabilidade social empresarial a todos os empregadores, assegurando sua implementação. Caso contrário, poderão ocorrer denúncias ao Ministério Público do Trabalho e multas administrativas do Ministério do Trabalho e Emprego.

Por último, é importante ressaltar que muitos autores empregam a expressão “Direito Ambiental do Trabalho” para se referir ao estudo jurídico das interações entre o meio ambiente e as atividades laborais. Portanto, o “Direito Ambiental do Trabalho” emerge da confluência entre o Direito do Trabalho e o Direito Ambiental. Logo, o ambiente de trabalho assume características do Direito Ambiental do Trabalho quando há a necessidade de cumprir, ao mesmo tempo, as normas de Segurança e Saúde do Trabalho, vinculadas à legislação ambiental nos níveis federal, estadual e municipal.

Meio Ambiente Digital

A crescente digitalização da sociedade atual tem resultado na criação de um espaço paralelo ao físico: o ambiente digital. Essa nova categoria ambiental abrange tanto elementos materiais, como aparelhos eletrônicos, quanto elementos imateriais, como dados, aplicativos e arquivos na nuvem.

A comunicação de dados entre computadores ou quaisquer outros dispositivos nada mais é do que a interação, intercâmbio, troca de informações e mesmo de mensagens realizada entre as pessoas humanas de forma individual ou coletiva, ou seja, a troca de informações na forma de arquivos de textos, sons e imagens digitalizadas, software, correspondência (e-mail) etc. é o conteúdo substancial da internet. Trata-se por via de consequência de tema adstrito ao meio ambiente digital no âmbito do meio ambiente cultural matéria inserida na sociedade da informação (Fiorillo, 2015, p. 11).

O ambiente digital está relacionado ao uso intensivo das tecnologias da informação e comunicação, abrangendo questões como privacidade, proteção de dados, consumo energético de data centers, lixo eletrônico e neutralidade da rede.

Existem as interações culturais, sociais e econômicas que acontecem num espaço digital, por meio das tecnologias da informação e comunicação (TICs).

Logo, o meio ambiente digital apresenta uma visão ampla, integrando elementos vivos e não vivos às TICs, que ampliam suas funções e impactos (EFING; Freitas; Kobe, 2025).

O meio ambiente digital, abrange tanto os espaços físicos dos bens tangíveis que são os *hardwares*, estes sendo utilizados pelos humanos, produzirão as interações online, através de softwares e aplicativos, fazendo uso da tecnologia.

O meio ambiente digital também é conhecido como ciberespaço.

O ciberespaço é um ecossistema complexo onde reina a interdependência entre o macrossistema tecnológico (a rede de máquinas interligadas) e o microssistema social (a dinâmica dos usuários), construindo-se pela disseminação da informação, pelo fluxo de dados e pelas relações sociais aí criadas (Lemos, 2023, p.161).

O meio ambiente digital, também descrito como ciberespaço ou tecnobiosfera, representa uma dimensão imaterial do meio ambiente que transcende as fronteiras físicas e integra aspectos sociais, econômicos e tecnológicos. Nesse contexto, surgem desafios únicos relacionados ao equilíbrio desse ecossistema digital, marcado pela exploração excessiva de dados e pela hiperconexão, que geram riscos significativos tanto para os indivíduos quanto para a sociedade (EFING; Freitas; Kobe, 2025).

O ambiente digital está ligado às mudanças climáticas, tornando essencial cumprir as metas do ODS 13 da Agenda 2030, além da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida na Lei Federal nº 6938/1981, e da Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, prevista na Lei nº 12.187/2009. Isso se deve ao fato de que o ambiente digital pode gerar poluição e contribuir para as mudanças climáticas, uma vez que dele originam-se resíduos sólidos eletrônicos provenientes dos *hardwares*, além dos resíduos sólidos lógicos, originados de softwares e sistemas de armazenamento. Esses últimos são considerados dados obscuros, frequentemente armazenados, por exemplo, na nuvem do Google³².

32 A Google Informa que o Cloud Storage é um modo de armazenamento de dados de computador em que os dados digitais são armazenados em servidores em locais fora do site. Os servidores são mantidos por um provedor terceirizado responsável por hospedar, gerenciar e proteger os dados armazenados na infraestrutura. O provedor garante que os dados nos servidores sejam sempre acessíveis por conexões de Internet públicas ou privadas. O Cloud Storage permite que as organizações armazenem, acessem e mantenham dados para que não precisem ter e operar os próprios data centers, movendo despesas de um modelo de despesas de capital para operacional. O Cloud Storage é escalonável, permitindo que as organizações expandam ou reduzam a pegada de dados, dependendo da necessidade. O Google Cloud oferece uma série de opções escalonáveis para as organizações armazenarem dados na nuvem. GOOGLE

Resíduos sólidos eletrônicos (Hardware)

Neste passo, o meio ambiente digital possui os resíduos sólidos eletrônicos, estes que se referem a aparelhos físicos descartados, como computadores, notebooks, smartphones, roteadores, HDs e cabos. Esses aparelhos possuem elementos tóxicos como mercúrio, chumbo, cádmio e berílio. O descarte inadequado de resíduos pode levar à contaminação do solo e da água, além de representar riscos para a saúde humana.

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), impõe a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos eletrônicos, com obrigações para fabricantes, comerciantes, usuários e o poder público no destino ambientalmente adequado desses materiais.

O lixo digital não é visível para o consumidor, mas tem um impacto ambiental significativo, pois o armazenamento contínuo de dados desnecessários em servidores, consome recursos naturais limitados, e pode aumentar a emissão de gases de efeito estufa.

Neste passo, o lixo eletrônico é considerado um dos passivos ambientais mais alarmantes da atualidade, pois contém materiais perigosos como chumbo, mercúrio e cádmio, o que demanda um tratamento específico e estratégias eficazes de logística reversa, envolvendo agentes governamentais e não governamentais com consciência ecológica.

Importante é a conscientização sobre as diferenças entre os resíduos sólidos eletrônicos e os resíduos digitais.

A empresa Green Eletron³³ realizou uma segunda edição da pesquisa “Resíduos Eletrônicos no Brasil 2023”, que traz um panorama sobre qual é a percepção que a população brasileira tem sobre resíduos eletrônicos e descarte dessas peças e equipamentos após o consumo (Green Eletron, 2023, p. 4).

CLOUD. O que é o Cloud Storage? 2025. Disponível em: <<https://cloud.google.com/learn/what-is-cloud-storage?>> Acesso em 16 jun. 2025.

33 Green Eletron, entidade sem fins lucrativos e maior gestora brasileira de logística reversa de eletroeletrônicos e pilhas de uso doméstico. (...) A Green Eletron foi criada, em 2016, para compor a solução desse desafio, por meio da operacionalização da logística reversa e da destinação correta à reciclagem dos itens no Brasil. Somente em 2022, a entidade encaminhou à reciclagem mais de 4,6 mil toneladas. (Green Eletron, Resíduos Eletrônicos no Brasil. 2023. Disponível em: https://greeneletron.org.br/download/RELATORIO_DADOS_2023.pdf > Acesso em 17 jun. 2025)

A Green Eletron informa que participaram 2.640 pessoas, dos sexos masculino e feminino, com idades entre 18 e 65 anos, pertencentes às classes A, B e C, segundo o Critério Brasil da ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa). Foram contemplados os 21 estados onde a Green Eletron tem presença de coletores de eletroeletrônicos e pilhas para receber os resíduos descartados pela população após o consumo doméstico (Green Eletron, 2023, p. 9).

A pesquisa da Green Eletron sobre a percepção do conceito resíduo ou lixo eletrônico, os dados apontaram que um terço das pessoas entrevistadas, ainda associa lixo eletrônico a spam ou mensagens de e-mail, o que mostra que há confusão entre o que é resíduo eletrônico ou resíduo digital (Green Eletron, 2023).

As pessoas, ainda confundirem resíduo sólido eletrônico com o resíduo digital.

Salienta-se que os resíduos sólidos têm uma relação significativa com o aumento das emissões de gases de efeito estufa, demonstrados pela decomposição de resíduos orgânicos, a queima em lixões a céu aberto, o transporte de resíduos e a produção em larga escala de bens de consumo, entre outros fatores (Jucon, Murae e Ferreira, 2023, p.18).

Resíduos digitais lógicos (softwares)

No meio ambiente digital, existem os resíduos digitais lógicos (softwares) resultam do acúmulo de arquivos digitais desnecessários ou obsoletos, como fotos duplicadas, documentos antigos, e-mails guardados, aplicativos não utilizados, backups automáticos e dados em caches. Esse lixo digital é guardado em servidores de centros de dados, denominados de data centers que funcionam 24 horas por dia, e exigem grande capacidade de refrigeração.

Os resíduos digitais lógicos também se chamam dados obscuros, pois ficam armazenados e guardados de forma desnecessária com as pessoas.

Gartner (2025)³⁴ define dados obscuros como os ativos de informação que as organizações coletam, processam e armazenam durante suas atividades comerciais regulares, mas geralmente não os utilizam para outros fins

34 GARTNER. Glossário Gartner, Glossário de Tecnologia da Informação, D, Dados Escuros. 2025. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/dark-data>> Acesso em 18 jun. 2025.

(por exemplo, análises, relacionamentos comerciais e monetização direta). Semelhante à matéria escura na física, os dados obscuros frequentemente compõem o universo de ativos de informação da maioria das organizações.

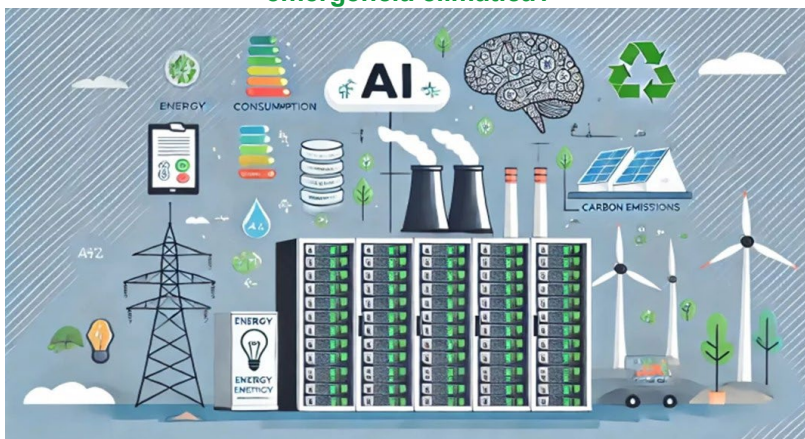
E assim, os dados obscuros (em inglês, dark data) são aqueles armazenados por organizações ou indivíduos, mas que não são utilizados ativamente nem classificados, sendo muitas vezes esquecidos ou desconhecidos. Isso inclui: Arquivos antigos ou duplicados; Backups desnecessários; E-mails não organizados; Dados de sensores e logs sem análise; Fotos e documentos esquecidos em nuvens ou dispositivos.

E assim, os resíduos digitais lógicos ou dados obscuros que não utilizados, mas são armazenados em centro de dados (em inglês, data centers), corroboram para serem chamados de resíduos digitais lógicos.

Neste sentido, observa Murilo Gitel (2024), que os data centers são instalações que abrigam computadores e outros equipamentos relacionados que processam, armazenam e transmitem grandes quantidades de dados. Para suportar a IA, esses centros precisam de uma enorme capacidade de processamento, o que, por sua vez, requer uma quantidade significativa de energia elétrica. Estima-se que os data centers consomem cerca de 1% da energia elétrica global. Embora esse número possa parecer pequeno, ele representa um crescimento rápido, especialmente com a expansão da IA. À medida que mais empresas adotam soluções de IA, a demanda por processamento de dados aumenta exponencialmente, resultando em um consumo energético ainda maior. A maior parte da energia consumida pelos data centers ainda provém de fontes não renováveis, como carvão e gás natural, que liberam dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. As emissões de carbono são um dos principais contribuintes para a emergência climática, exacerbando o efeito estufa e contribuindo para o aquecimento global (Gitel, 2024).

Logo, os data centers de IA não apenas desempenham um papel fundamental na era digital, mas também consomem uma quantidade significativa de energia, contribuindo para a crise climática. E assim, os efeitos das mudanças climáticas podem ser significativos, conforme ilustrado na imagem a seguir:

Figura 12 - O que os data centers de IA têm a ver com a emergência climática?



Fonte: Notícia sustentável, Murilo Gitel, 10 de julho de 2024.

Segundo levantamento da Veritas³⁵ Tecnologia, a digitalização pode ser parte da solução para as mudanças climáticas, mas armazenar dados digitais que nunca são utilizados também pode consumir uma quantidade enorme de energia e, como resultado, produzir CO₂ que nunca deveria ter sido desperdiçado. A Veritas estima que 6,4 milhões de toneladas³⁶ de CO₂ serão lançadas desnecessariamente na atmosfera este ano como resultado do armazenamento desse tipo de dados. Para proteger o planeta desse desperdício, as empresas precisam aprimorar suas estratégias de gerenciamento de dados, usar as ferramentas certas para identificar quais dados são valiosos e livrar seus data centers de “dados obscuros”. Em média, 53%³⁷ de todos os dados armazenados por organizações em todo o mundo são “obscuros”, pois os responsáveis por gerenciá-los não têm ideia sobre seu conteúdo ou valor. Muito se tem falado sobre o custo financeiro dos dados obscuros, mas o custo ambiental tem sido, até agora, frequentemente ignorado (Veritas Technologies, 2020).

³⁵ Veritas Technologies é uma empresa, líder global em proteção e disponibilidade de dados. Technologies projeta que dados obscuros desperdiçarão até 6,4 milhões de toneladas de dióxido de carbono este ano. Disponível em: <<https://www.veritas.com>> Acesso em 18 jun. 2025.

³⁶ Números calculados pelo mapeamento de dados do setor sobre consumo de energia a partir do armazenamento de dados, dados do setor sobre emissões de data centers e Veritas Databerg Research. Disponível em: <<https://www.veritas.com/content>> Acesso em 18 jun. 2025.

³⁷ Veritas Databerg Research, Disponível em: <<https://www.veritas.com/content/dam 2020.pdf>> Acesso em 18 jun. 2025.

Murilo Gitel (2024), informa que a Agência Internacional de Energia estima que, de 2022 a 2026, o consumo global de eletricidade dos data centers dobrará, aumentando para mais de 1.000 terawatts-hora em 2026, uma quantidade equivalente a todo o consumo anual do Japão. Até 2030, espera-se que os data centers exijam até 9% da eletricidade dos EUA, de acordo com o *Electric Power Research Institute*, um aumento enorme em relação aos atuais 1,5%. Os data centers também consomem quantidades substanciais de água para operações de resfriamento. Em 2021, os data centers do Google extraíram cerca de 4,3 bilhões de galões de água. O data center médio do Google usa 450.000 galões de água por dia (Gitel, 2024).

O progresso da tecnologia da informação, combinado com a crescente necessidade de dados e conectividade, apresentou um novo desafio ambiental: a pegada ecológica³⁸ dos centros de dados. Esses centros de processamento e armazenamento de dados consomem muita energia elétrica e água, contribuindo consideravelmente para as emissões de gases de efeito estufa.

Nesse contexto, surgem iniciativas inovadoras, como os data centers subaquáticos, que visam combinar eficiência energética, resfriamento natural e diminuição dos impactos ambientais. Essas iniciativas estão alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, como será abordado mais adiante neste livro, em particular o ODS nº 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura.

A adoção de data centers submersos se alinha diretamente a esse objetivo (ODS n. 9), pois propõe infraestrutura tecnológica inovadora com menor custo ambiental e maior eficiência operacional.

A China construiu um centro de dados subaquático como exemplo de inovação e sustentabilidade no ambiente digital, particularmente, no que diz respeito aos data centers.

³⁸ William Rees e Mathis Wackernagel, desenvolveram em 1996 a metodologia *Footprint Ecological*/Pegada Ecológica para caracterizar o impacto das demandas humanas sobre o planeta. De acordo com os autores, o conceito de Pegada Ecológica (PE), parte do pressuposto de que todas as formas de apropriação de recursos naturais pelo homem, deixam rastros (pegada) sobre o meio ambiente. Neste contexto, eles definem PE o impacto e as consequências deixadas por conta das atividades humanas (comércio, indústria, agricultura, transporte, edificação de infraestruturas e etc.) no meio ambiente. (Programa De Pós Graduação Em Qualidade Ambiental. Uma Ferramenta de medição dos rastros da humanidade sobre o planeta, Universidade Federal de Uberlândia/MG, 2015. Disponível em:< https://proexc.ufu.br/sites/proexc.ufu.br/files/media/document/cartilha_pegada_ecologica_0.pdf> Acesso em 20 jun. 2025)

Segundo Holly Chik (2025), uma nova cápsula de centro de dados foi adicionada a um cluster de processamento de dados com eficiência energética existente perto da ilha de Hainan, no extremo sul da China. A adição aumentou o poder de computação do cluster submerso para o equivalente a 30.000 computadores de jogos de última geração operando simultaneamente e pode suportar 7.000 conversas por segundo com o chatbot de IA chinês DeepSeek (Souch China Morning Post, Holly Chik, 2025).

Neste passo, observa-se o lançamento do data center chinês, perto da ilha de Hainan, no extremo sul da China, na ilustração do Chinadaily, por Xu Ying (2023):

Figura 13 - O centro de dados subaquático da China é um movimento revolucionário.



Fonte: O primeiro módulo do Centro de Dados Submarino de Hainan. Foto de Tang Fei/Para chinadaily.com.cn.

Nesta toada, uma das vantagens mais significativas de submergir o data center é a capacidade de aproveitar as propriedades naturais de resfriamento da água do mar. Ao utilizar essa abordagem inovadora, estima-se que o data center subaquático economize impressionantes 122 milhões de quilowatts-hora de eletricidade anualmente em comparação com seus equivalentes terrestres (Chinadaily *apud* Xu Ying, 2023).

Enfim, os data centers subaquáticos representam uma das mais disruptivas inovações no setor de tecnologia da informação, trazendo soluções reais para o dilema entre crescimento digital e sustentabilidade ambiental. Estão perfeitamente alinhados ao ODS nº 9, ao promoverem infraestrutura inovadora, industrialização ecológica e uso eficiente dos recursos, como será abordado mais adiante, a necessidade desta inovação sustentável, diante

do regime internacional de mudanças climáticas e da Agenda 2030 da ONU, principalmente, no que tange ao cumprimento da ODS n. 13 - Ação contra a mudança global do clima.

Meio Ambiente Genético

O meio ambiente genético diz respeito ao conjunto de recursos genéticos presentes nos seres vivos — plantas, animais e microrganismos — que formam a base da biodiversidade e sustentam a vida no planeta. Esses recursos são essenciais para a adaptação das espécies aos variados ecossistemas e mudanças ambientais, uma vez que asseguram a diversidade genética necessária para a sobrevivência e evolução biológica.

Muito importante é o pensamento de Frederico Mayor (1992)³⁹:

As biotecnologias compreendem todos os processos de transformação de matérias-primas renováveis, e os de produção, mediante cultivos celulares microbianos, animais e vegetais, ou seus distintos componentes, de numerosas substâncias úteis para a humanidade.

A modificação genética de animais e plantas, assim como das sementes é proveniente da biotecnologia.

O ritmo das descobertas propícias às biotecnologias no campo da agricultura e da alimentação foi mais rápido que o previsto, durante os anos oitenta. No entanto, uma revolução dos conhecimentos não cede lugar imediatamente a outra revolução agrícola; as modificações provocadas na reprodução de plantas e animais e na produção de alimentos demorarão entre vinte a trinta anos para concretizar-se, em função de múltiplos fatores, muitos dos quais alheios ao âmbito da ciência e da tecnologia, isto é, problemas econômicos, jurídicos e de segurança, ações públicas e políticas industriais (Mayor, 1992, p. 10).

Neste passo, A ECO-92, ou Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorreu no Rio de Janeiro em 1992 e levou à criação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB).

39 Frederico Mayor. As biotecnologias no início dos anos noventa: êxitos, perspectivas e desafios. Discurso feito pelo autor na reunião de cúpula Ibero-americana de Ciência e Tecnologia, realizada no dia 6 de outubro de 1992, em Sevilha (Espanha). Tradução de Helena B. C. Pereira e Renata Signer. O original em espanhol — Las biotecnologías a principios de los noventa: éxitos, perspectivas y retos — encontra-se à disposição do leitor no IEA- Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, dez. 1992. Disponível em < <https://www.scielo.br/j/ea/a/ZRLkGfY7hFsCCZdyhYZNGds/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 21 jun. 2025.

Frisa-se que esta Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), é um acordo internacional. Nessa conferência da ONU, discutiu-se a conexão entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, com o objetivo de encontrar um modelo de crescimento sustentável. A CDB, é um dos principais resultados da ECO-92, e assim, tem como objetivo preservar a biodiversidade, promover o uso sustentável de seus componentes e garantir uma distribuição justa e equitativa dos benefícios provenientes do uso de recursos genéticos.

A partir da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), surgiram os instrumentos legais relacionados à biodiversidade e à aplicação da biotecnologia em animais, plantas e sementes.

Uma das leis brasileiras é a Lei nº 9.985/2000 (Brasil, 2025) que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), definindo a criação de áreas protegidas e incluindo objetivos vinculados à CDB.

O Decreto nº 4.339/2002 (Brasil, 2025), que estabelece princípios e diretrizes para a execução da Política Nacional da Biodiversidade, foi promulgado em 2002.

Contudo, apenas no ano de 2015, surgiu a Legislação sobre a Biodiversidade, conforme a Lei nº 13.123/2015, regulando essa espécie.

Frisa-se que a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; e dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.

A definição de patrimônio genético está no artigo 2º, inciso I, da Lei acima mencionada, sendo a “informação de origem genética contida em amostras de todo ou parte de vegetal, fungo, microrganismo ou animal, na forma de moléculas e substâncias oriundas do metabolismo desses seres vivos” (Brasil, 2025).

Essa lei brasileira está em consonância com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) de 1992 e com o Protocolo de Nagoya, e integra o ordenamento jurídico brasileiro, desde o Decreto nº 2.519/1998.

Trata-se do conjunto de informações genéticas presentes em seres vivos, como plantas, animais e microrganismos, em sua totalidade ou em partes. Funciona como um repositório de todas as informações genéticas encontradas nos seres vivos e nos processos que a empregam, como estudos genéticos e biotecnologia.

Logo, a salvaguarda do patrimônio genético no Brasil está intimamente relacionada à manutenção da soberania nacional em relação à biodiversidade, à equidade socioambiental com comunidades tradicionais e à regulamentação da biotecnologia aplicada, incluindo engenharia genética, edição genômica (CRISPR) e sementes transgênicas.

Com relação as sementes transgênicas, cabe aqui a importância desta inovação no meio ambiente genético, tendo em vista as *commodities* brasileiras, a exportação do produto nacional e o produto interno Bruto.

As sementes transgênicas são OGM (Organismos Geneticamente Modificados).

Transgênico é sinônimo para a expressão Organismo Geneticamente Modificado (OGM). É um organismo que recebeu um gene de outro organismo doador. Essa alteração no seu DNA permite que mostre uma característica que não tinha antes. A transgenia é uma evolução do melhoramento genético convencional, que permite transferir características de interesse agrônomo entre espécies diferentes, com o objetivo de torná-las resistentes a doenças ou mais nutritivas, entre outras inúmeras aplicações (EMBRAPA, 2025).

De maneira bem lógica, o conceito de Fabio Queiroz Pereira (2014, p.2) que: “os organismos geneticamente modificados são um produto dessa nova biotecnologia. O desenvolvimento científico permitiu ao homem mapear o código genético de variados seres vivos e a remodelá-lo de acordo com os seus anseios e necessidades”.

Carmem Luiza Cabral Marinho (2003) descreve os organismos transgênicos, como aqueles: “cujo genoma foi modificado com o objetivo de atribuir-lhes nova característica ou alterar alguma característica já existente, através da inserção ou eliminação de um ou mais genes por técnicas de engenharia genética”.

Os transgênicos possuem em sua origem, teoricamente, algo favorável ao meio ambiente como preconiza José Renato Nalini (2003, p. 91):

Os transgênicos surgiram com propostas aparentemente salutares. As plantas geneticamente alteradas seriam mais tolerantes

a herbicidas ou resistentes a insetos e pragas. Em tese, contribuiriam para a preservação do meio ambiente, ao propiciar utilização de menor carga herbicida e pesticida e de operações com máquinas. Protegeriam a biodiversidade, o solo e os rios (Nalini, 2003, p. 91).

Neste contexto, inverso ao pensamento acima de José Renato Nalini (2003), restam os motivos do uso da transgenia através de sementes transgênicas como *commodities* que corroboram para as exportações brasileiras serem um sucesso para a economia brasileira e o Produto Interno Bruto (PIB) nacional.

E ainda, o pensamento de Antônio Ribeiro Jr. Almeida e Zilda Paes de Barros Mattos (2005, p. 120: “no contexto de uma sociedade capitalista, no entanto, o principal objetivo da transgenia não é a alteração do organismo vivo, mas seu potencial uso econômico como mercadoria ou como instrumento para a obtenção de poder”.

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), estabelecida pela Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105/2005), é responsável pela regulamentação da liberação comercial de OGMs. De acordo com essa lei, todos os alimentos que possuam ingredientes transgênicos em quantidade superior a 1% devem ser identificados com o símbolo “T”.

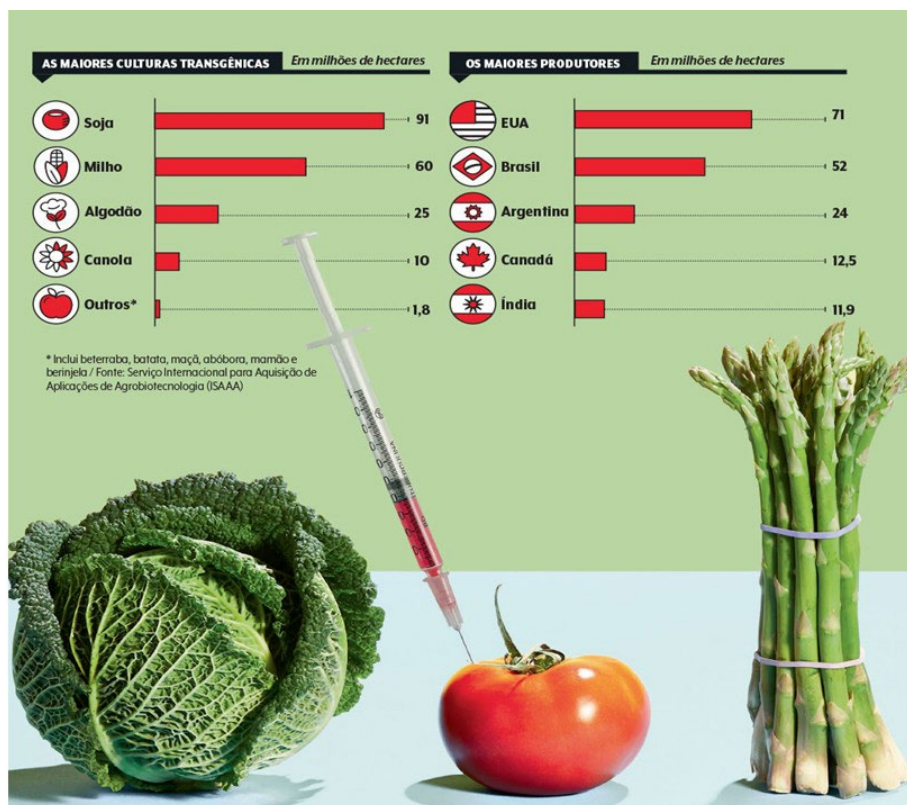
Trata-se aqui do princípio da informação ao consumidor, um direito básico para todos que consomem o alimento transgênico no Brasil.

Considerando que os alimentos são fundamentais para combater a fome, que é uma das metas do ODS na Agenda 2030, os transgênicos ganham relevância no tema meio ambiente genético.

Embora os transgênicos possam ser considerados instrumentos para expandir a disponibilidade de alimentos e diminuir o desmatamento ao elevar a produtividade, eles também geram preocupações em relação à sustentabilidade de seus métodos de produção e aos efeitos socioambientais.

Destaca-se na sequência, o quadro atual das maiores culturas transgênicas e países produtores, seguem lustrados abaixo:

Figura 14 – Hoje, os transgênicos estão por toda parte — do campo ao supermercado.



Fonte: Laura Luduvig/Veja Saúde, Foto de Richard Drury e D-Keine/Getty Images (fotos), 22 mar 2024.

O meio ambiente genético, desempenha papel crucial na adaptação das espécies às variações climáticas, na manutenção da resiliência dos ecossistemas e no desenvolvimento de soluções baseadas na natureza. Sua preservação tornou-se uma prioridade diante dos impactos das mudanças climáticas, dentro do contexto do Direito Ambiental Climático.

As mudanças climáticas afetam drasticamente os habitats naturais e, como resultado, afetam o meio ambiente genético. O aumento das temperaturas, a acidificação dos oceanos, mudanças nos padrões de precipitação e maior ocorrência de eventos extremos diminuem a capacidade de sobrevivência de diversas espécies, causando extinções em níveis local e global. Esse processo resulta na perda irreversível de genes adaptativos, o que di-

minui a diversidade genética e, como consequência, a capacidade de recuperação dos ecossistemas.

Ademais, comunidades tradicionais e populações agrícolas dependem de variedades genéticas específicas para práticas culturais, medicina e alimentação. As mudanças climáticas podem tornar os cultivos tradicionais inviáveis em algumas áreas, resultando na substituição de espécies adaptadas localmente por variedades comerciais menos diversificadas. Isso enfraquece a soberania alimentar e a agrobiodiversidade.

Por fim, como demonstrado neste capítulo, as espécies do meio ambiente são essenciais para entender a importância da vida humana em relação a todas as questões globais que têm regimes internacionais. Neste livro, o regime de mudanças climáticas é particularmente destacado, e continuará a ser discutido a seguir.

CAPÍTULO 3 - REGIMES INTERNACIONAIS AMBIENTAIS

O homem sempre se relacionou com a natureza e seus bens ambientais, para a obtenção de alimentos, água, abrigo ou matérias-primas, provendo a sobrevivência individual e coletiva em nosso planeta. Esta sobrevivência depende, portanto, de equilibrar necessidades humanas e capacidade de renovação dos ecossistemas. Esse desafio atravessa não só áreas da biologia e da economia, mas também os campos do direito e da ética ambiental, exigindo uma visão holística e integrada.

Entende a professora Marta Pinheiro (1995, p. 53): “A premissa básica da abordagem ambientalista é que o ambiente é o principal responsável pela formação das características básicas do homem, especialmente de sua capacidade intelectual”.

Neste sentido, Paulo de Bessa Antunes (2000, p. 13) afirma que “as relações do homem com a natureza são social e culturalmente condicionadas, só podendo ser compreendidas a partir dessa perspectiva”.

O mundo globalizado propõe a evolução da tecnologia, e os humanos não percebem que nesta perspectiva de cultura cibernética, socialmente estão coletando e armazenando dados em nuvens e caixas postais, e assim, impactando o meio ambiente, através de demandas de maior uso de energia e captação de águas, com o fim da refrigeração dos servidores em data centers, e ainda, aumentando as emissões de CO₂. Logo, necessária é uma reflexão humana sobre as características socioambientais que os dados cibernéticos abrangem pela sua própria capacidade intelectual, e como tal questão impacta as mudanças climáticas.

E neste sentido, com a evolução humana e tecnológica da sociedade contemporânea, entende Délton Winter de Carvalho (2012, p. 113-114) que: “após a industrialização, desencadeia a ampliação da capacidade de intervenção do homem sobre a natureza, havendo em todos os desastres denominados naturais, algum fator antropogênico”.

Em face das ações antrópicas dos humanos, no ano de 1972, as nações se reuniram na Conferência Internacional das Nações Unidas sobre o

Meio Ambiente Humano em Estocolmo, elaboraram uma *soft law*⁴⁰, surgindo à contextualização do direito internacional ambiental, nesta Conferência.

Logo, os princípios ambientais declarados em Estocolmo, resultaram no meio tangível do cumprimento de regras éticas ambientais, fazendo emergir regimes internacionais ambientais, com o fim de envolver os países ricos, os países em desenvolvimento, os mais pobres e o bem ambiental comum de todos.

Neste passo, conceitua Stephen Krasner (1995, p.1) que: “Regimes internacionais são definidos como princípios, normas, regras e procedimentos de tomada de decisão, sobre os quais as expectativas dos atores convergem em uma determinada área temática”.

As ações institucionais para estabelecer o regime internacional se concentraram no direito ambiental, especificamente em relação às alterações climáticas, sendo este o motivo das ações multilaterais já estabelecidas ou em processo de discussão.

Ana Flávia Barros Platiau, Marcelo Dias Varella e Rafael T. Schleicher (2004, p. 115), afirmam que “O Pnuma foi criado após a Conferência de Estocolmo, mas revelou a crise política entre Estados favoráveis à criação de uma verdadeira organização do sistema ONU e aqueles opostos”.

Com o passar dos anos, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), se tornou a principal entidade da ONU, responsável pela coordenação de iniciativas ambientais globais, suporte técnico aos países e formulação de políticas de sustentabilidade a nível mundial.

O PNUMA, estabelecido em 1972 após a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, tem como principais responsabilidades: promover o desenvolvimento sustentável e a salvaguarda do meio ambiente mundial; gerenciar ações ambientais no âmbito da ONU; Auxiliar nações em desenvolvimento na execução de políticas ambientais; elaborar relatórios científicos e análises de impacto ambiental, tais como o Relatório Global sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (GEE); ser suporte para negociações e execução de tratados ambientais multilaterais, tais como: a Con-

40 Soft Law são normas que não possuem caráter jurídico vinculante, optam por comportamentos voluntários. Têm respaldo em uma conduta ético-política, potenciada por uma expectativa positiva de cumprimento por todos os Estados, em um ambiente semelhante ao efeito dominó. Em suma, o soft law é próprio daqueles instrumentos cuja juridicidade é duvidosa ou cuja força vinculante é questionável. Normalmente, emergem em instrumentos programáticos tais como: Declarações de Política, Estratégias, Códigos de Conduta, Decisões de Conferências das Partes, Resoluções não obrigatórias de Organizações Internacionais, entre outros.

venção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC) e a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB).

Os Estados perceberam a necessidade de criar regulamentações em resposta aos riscos incertos causados pelas mudanças climáticas no planeta. Nesse contexto, destacam-se os instrumentos internacionais vinculantes entre as nações em relação à preocupação com o clima terrestre e a proteção da Camada de Ozônio. Entre eles estão o Protocolo de Montreal de 1987 e a Emenda Kigali de 2016, a Declaração do Rio de Janeiro de 1992, a Convenção Internacional sobre Mudanças Climáticas (um instrumento jurídico internacional de 1992), o Protocolo de Kyoto, a Agenda 2030, as reuniões anuais do Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Essas reuniões incluem o Acordo de Paris, que surgiu através da COP21, documentos importantes do direito internacional ambiental que têm uma relação profunda com o direito ambiental climático.

Declaração de Estocolmo de 1972

No cenário mundial, o marco inicial de conceitos referentes à ética ambiental e que depois permitiu a construção dos regimes internacionais ambientais para a contenção das mudanças climáticas e a precaução a destruição da camada de ozônio, foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972. Reunida em Estocolmo de 5 a 16 de junho de 1972, promovida pela ONU, com a participação de 113 países, resultando na declaração de Estocolmo com 26 princípios que elucidaram a preservação do meio ambiente através do desenvolvimento sustentável, ora uma ponderação entre o desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente.

Os princípios ambientais declarados em Estocolmo resultaram no meio tangível do cumprimento de regras éticas ambientais, fazendo emergir os direitos ambientais humanos, com o fim de envolver os países ricos, os países em desenvolvimento, os mais pobres e o bem ambiental comum de todos.

As relações entre pobreza e direitos humanos numa dimensão ambiental são também evidenciadas, já que as condições ambientais desfavoráveis podem ser causa de violações de direitos humanos assim como sua consequência, quando se verifica que indivíduos e grupos que dispõem de menos condições para exercer efetivamente estes direitos são as vítimas preferenciais dos riscos e custos ambientais (Cavedon e Vieira, 2011, p. 109).

Os alicerces do princípio da cooperação internacional ambiental foram estabelecidos pela Declaração de Estocolmo, que seria amplamente adotado em regimes futuros. Além disso, introduziu conceitos como responsabilidade dos Estados por danos ambientais transfronteiriços, planejamento ambiental, conservação de recursos naturais e prevenção da poluição. Além disso, serviu como fundamento para conferências futuras, como a Rio-92 e as Conferências das Partes sobre o Regime de Mudanças Climáticas (COPs), que ocorreram de 1995 até o presente, com a próxima prevista para 2025, no Brasil, no mês de novembro.

Enfim, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) foi estabelecido como resultado da conferência de Estocolmo. Esse órgão desempenha um papel fundamental na coordenação de tratados ambientais multilaterais e na facilitação da cooperação entre os países.

Protocolo de Montreal

O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, assinado em 1987 e em vigor desde 1989⁴¹, é considerado um dos acordos ambientais internacionais mais bem-sucedidos da história. Seu principal objetivo é reduzir gradualmente a produção e o uso de substâncias que danificam a camada de ozônio estratosférico, como clorofluorcarbonetos (CFCs), halons, tetracloreto de carbono e brometo de metila.

Aqui neste acordo não se tratava do regime internacional sobre mudanças climáticas, mas das substâncias que estariam destruindo a Camada de Ozônio e causando riscos ambientais.

O Protocolo de Montreal é resultado de estudos que se iniciaram na década de 1970, balizado no princípio n. 6 da Declaração de Estocolmo de 1972:

Princípio 6 Deve-se pôr fim à descarga de substâncias tóxicas ou de outros materiais que liberam calor, em quantidades ou concentrações tais que o meio ambiente não possa neutralizá-los, para que não se causem danos graves e irreparáveis aos ecossistemas. Deve-se apoiar a justa luta dos povos de todos os países contra a poluição (ONU, 1972).

41 Protocolo de Montreal recebeu na ONU o n. 26.369. Organização das Nações Unidas, registrado 1º de janeiro de 1989. Disponível em: <<https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume%201522/volume-1522-i-26369-english.pdf>> Acesso em 30 jun. 2025.

Em 1974, Mario Molina e Sherwood Rowland publicaram estudos na Revista Nature, demonstrando que os clorofluorcarbonetos (CFCs) — compostos usados em aerossóis, refrigeradores e espumas plásticas — estavam destruindo as moléculas de ozônio (O_3) na estratosfera, como pode se observar o pensamento de Molina e Rowland:

Clorofluorometanos estão sendo adicionados ao meio ambiente em quantidades cada vez maiores. Esses compostos são quimicamente inertes e podem permanecer na atmosfera por 40 a 150 anos, com concentrações previstas de 10 a 30 vezes maiores que os níveis atuais. A fotodissociação dos clorofluorometanos na estratosfera produz quantidades significativas de átomos de cloro e leva à destruição do ozônio atmosférico (Molina e Rowland, 1974).

A conexão entre o uso rotineiro de produtos produzidos à base de clorofluorcarbonos (CFCs) e o risco da modificação irreversível da atmosfera terrestre fez com que a problemática de afetação da camada de ozônio rapidamente fosse percebida pelo grande público (Rei e Farias, p. 165).

Neste passo, no ano de 1985, um conjunto de nações reuniu-se na Áustria manifestando preocupação técnica e política quanto aos possíveis impactos que poderiam ser causados com o fenômeno da redução da camada de ozônio. Nesta ocasião foi formalizada a Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio.

Em linhas gerais, neste tocante, o texto da Convenção de Viena, enunciava uma série de princípios relacionados à disposição da comunidade internacional em promover mecanismos de proteção ao ozônio estratosférico, prescrevendo obrigações genéricas que instavam os governos a adotarem medidas jurídico-administrativas apropriadas para evitar tal fenômeno (Brasil, 2025).

Assevera a importância da proteção ao ozônio estratosférico na explicação de Daniel Gomes, Darichelle Vilaça e Juliana Pessanha (2021):

O gás Ozônio (O_3) é um dos gases que compõe nossa atmosfera, cerca de 90% desse ozônio fica concentrado entre 20 e 40 km de altitude, na estratosfera (camada atmosférica acima da troposfera, na qual vivemos), formando a camada de ozônio. Esse gás é responsável por absorver 95% das perigosas radiações solares ultravioletas do tipo B (UV-B). O excesso de radiação pode ser nociva aos seres humanos, podendo causar

queimaduras na pele quando há uma exposição prolongada ao sol, danos à visão, envelhecimento precoce e desenvolvimento de câncer de pele. A fauna e a flora também sofrem e podem morrer por causa da maior incidência desses raios. A camada de ozônio, que se deteriora principalmente devido às ações humanas, permite a entrada de uma maior quantidade de radiação ultravioleta (UV) solar na superfície terrestre. Isso gera impactos significativos na saúde humana e no meio ambiente, especialmente nas regiões polares, como se observam nas duas ilustrações a seguir.

Na obra “Direito Ambiental do Trabalho: a saúde coletiva dos trabalhadores à céu aberto e na construção civil exposto ao sol”, afirma Gustavo Abrahão dos Santos (2018, p. 86): a camada de ozônio é enquanto um filtro em favor da vida, ao estar deteriorada, faz com que o impacto das alterações climáticas tenham reflexos na saúde coletiva dos trabalhadores a céu aberto e na construção civil”.

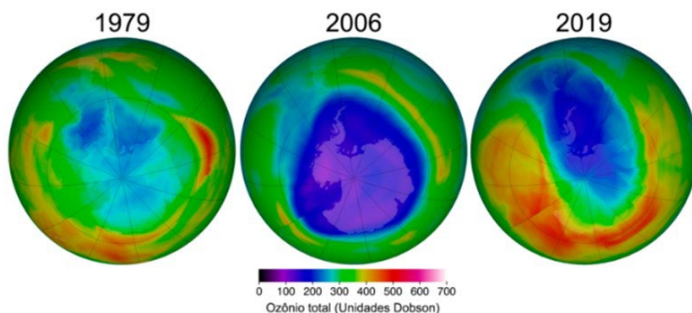
Neste cenário, a diminuição da camada de ozônio, causada por substâncias como os CFCs, intensifica a penetração dos raios UVB e, em menor grau, UVA, com impactos diretos nos ecossistemas e na saúde humana.

A deterioração da camada de ozônio, causada principalmente por atividades humanas, permite que mais radiação ultravioleta (UV) do sol atinja a superfície da Terra, com impactos significativos tanto na saúde humana quanto no meio ambiente, especialmente nos polos (Gomes, Vilaça e Pessanha, 2021).

Como se percebe a deterioração da camada de ozônio na Terra, teve a seguinte evolução nas imagens a seguir:

Figura 15 - Imagens do polo sul em diferentes estágios do controle dos CFCs. Todas de 16 de setembro de seus respectivos anos, o pior momento do buraco. Nota-se em 2019 a mancha azul menor e as regiões vermelhas e amarelas ao seu redor⁴².

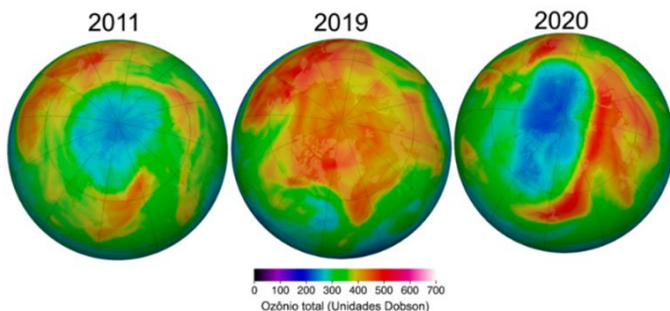
Polo Sul - 16 de setembro



Fonte: Ozone Watch, Nasa.

Figura 16 – Imagens do polo norte nos dois anos de buraco e em 2019, para comparação. Nota-se que todas são de 15 de março de seus respectivos anos — quase primavera para o hemisfério norte e pior momento para o ozônio⁴³.

Polo Norte - 15 de março



Fonte: Ozone Watch, Nasa.

A radiação ultravioleta realiza reações fotoquímicas no corpo do ser humano.

⁴² Daniel Gomes, Darichelle Vilaça e Juliana Pessanha. Dia internacional da preservação da camada de ozônio. Publicado em 13 set. 2021. Disponível em: < <https://www.lignumambientaljr.com.br/2021/09/13/dia-internacional-da-preservacao-da-camada-de-ozonio/> > Acesso em: 01 jul 2025

⁴³ Daniel Gomes, Darichelle Vilaça e Juliana Pessanha. Dia internacional da preservação da camada de ozônio. Publicado em 13 set. 2021. Disponível em: < <https://www.lignumambientaljr.com.br/2021/09/13/dia-internacional-da-preservacao-da-camada-de-ozonio/> > Acesso em: 01 jul 2025.

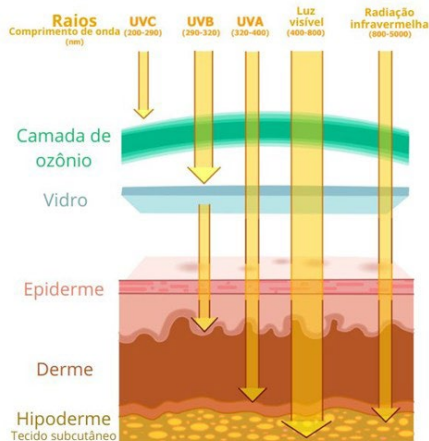
Segundo Juliana Flor, Marian Rosaly Davolos e Marcos Antônio Correa (2007, p. 153): “Tais reações podem estimular a produção de melanina cuja manifestação é visível sob a forma de bronzeamento da pele, ou pode levar desde a produção de simples inflamações até graves queimaduras”.

E completam o raciocínio Pedro Henrique Bürguer Pozebon e Nilton Vanderlei Rodrigues (2009, p. 18): “O ultravioleta atua em estruturas atômicas, dissociando moléculas (rompendo algumas cadeias de carbono, muitas, essenciais à vida), afetando os seres vivos e alguns materiais (plásticos e polímeros), sendo o ozônio é o seu principal filtro”.

A energia da radiação solar aumenta, assim, com a redução do comprimento de onda, assim a radiação UV é a de menor comprimento de onda e, conseqüentemente, a mais energética, ou seja, a mais propensa a induzir reações fotoquímicas (Flor; Davolos; Correa, 2007, p. 153).

As radiações UVA, UVB e UVC estão representadas na sequência.

Figura 17 – Esquema ilustrativo da capacidade de penetração da radiação UV, luz visível e radiação infravermelha na camada de ozônio, no vidro e na pele humana⁴⁴.



Fonte: Mundo educação, 2025.

Assim, diante das ilustrações anteriores, a cooperação foi buscada na Convenção de Viena, em pesquisa e monitoramento, bem como na disse-

⁴⁴ MELO, Pâmella Raphaella. *Radiação Ultravioleta. Esquema ilustrativo da capacidade de penetração da radiação UV, luz visível e radiação infravermelha na camada de ozônio, no vidro e na pele humana.* Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/radiacao-ultravioleta-uv.htm> Acesso em 01 jul 2025.

minação de informações relacionadas à produção e emissões de clorofluor-carbonetos ou clorofluorcarbonos, também chamados de emissões de CFC.

No entendimento de Wagner Costa Ribeiro (2005, p. 432) “assevera-se que o princípio da cooperação se designa pela atuação conjunta de países, instituições multilaterais e não-governamentais em busca de um objetivo comum”.

Neste passo, a Convenção de Viena contribuiu para o surgimento, em 1987, do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, que é um tratado internacional que entrou em vigor em 01 de janeiro de 1989.

Com o progresso dos estudos e a pressão global, os países signatários da Convenção de Viena firmaram, no dia 16 de setembro de 1987, o Protocolo de Montreal referente às substâncias que prejudicam a camada de ozônio.

O documento assinado pelos Países Parte impôs obrigações específicas, em especial a progressiva redução da produção e consumo das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (SDOs) até sua total eliminação (Brasil, 2025).

Desta forma, o Protocolo de Montreal é um tratado internacional que objetiva a substituição das substâncias que demonstraram reagir quimicamente com o ozônio na parte superior da estratosfera, denominadas Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio (SDOs), como os grupos Clorofluorcarbonos (CFCs), Halons, Tetracloretos de Carbono (CTCs) e Hidroclorofluorcarbono (HCFCs), emitidas em todo o planeta, a partir dos processos de industrialização.

Enaltece-se, a lúcida reflexão de Fernando Rei e Valéria Cristina Farias (2017, p. 168):

Não fosse a perspectiva de lucro, a rápida solução alternativa para o CFC, que foi substituído por hidroclorocarbonos (HCFC), hidrofluorcarbonetos (HFC) e perfluorocarbonos (PFC) e a redução dos custos, evitando-se a paralisação da produção, talvez a indústria não tivesse se mostrado tão disposta à cooperação.

Em 1990, foi instituído o Fundo Multilateral para a Implementação do Protocolo de Montreal (FML) para prover assistência técnica e financeira aos países em desenvolvimento com recursos provenientes dos países desenvolvidos (Protocolo de Montreal, 2025), possuindo uma gestão através de um Comitê Executivo e aprovisionado por países desenvolvidos.

Neste ponto, os planos de negócios que são elaborados através de projetos apoiados pelo FML, intencionam a execução em múltiplos países com a colaboração de agências internacionais das Nações Unidas: a empreendedora ao Desenvolvimento, PNUD; ao Meio Ambiente, PNUMA; à indústria, UNIDO, e ainda, o Banco Mundial.

Como um documento legal entre as nações mundiais convencionado pelo período de 10 (dez) anos para que subtraíssem de forma considerável ou findassem com o uso das substâncias que estariam destruindo a camada de ozônio, produzindo alterações climáticas.

Logo, até os dias atuais, o protocolo de Montreal é um acordo internacional vigente, alcançando êxito na comunidade internacional, em face de evidenciar mudanças tecnológicas na produção, e não imiscuir na economia das nações, enfatizando mais à frente no item 3.7 deste livro, a Emenda Kigali, ou seja, a emenda do Protocolo de Montreal.

Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) – Declaração do Rio/92

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, possibilitou a criação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), e entre seus fundamentos, encontra-se a preocupação de que as atividades humanas têm causado uma concentração na atmosfera de gases de efeito estufa, que resultará num aquecimento da superfície da Terra e da atmosfera, e seus efeitos nos ecossistemas naturais.

Neste ponto, os objetivos da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança Climática (ONU, 1992) forma no sentido de: estabilizar a concentração de gases efeito estufa na atmosfera num nível que possa evitar uma interferência perigosa com o sistema climático; assegurar que a produção alimentar não seja ameaçada; e possibilitar que o desenvolvimento econômico se dê de forma sustentável.

A Convenção foi aberta a assinatura em junho de 1992 na Cúpula da Terra no Rio de Janeiro, sendo assinada por 154 países, entrando em vigor em 21 de março de 1994 (Ministério do Meio Ambiente, 2014). Até meados

de 1997, 165 países ratificaram ou acederam à Convenção, comprometendo-se, assim, com os termos da Convenção sobre Mudanças Climáticas. Já em 2011, 195 países no mundo haviam ratificado esta Convenção (UNFCCC, 2025).

Afirma Viola (2002, p. 26) que o regime de Mudança Climática é dos mais complexos e relevantes regimes internacionais porque implica profundas inter-relações entre a economia e o ambiente global.

Nesta Convenção quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, os países considerados historicamente como maiores emissores deveriam ter o maior índice de redução.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2025):

Com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio 92, foi definida a necessidade de uma convenção específica para o tema que estabelecesse diretrizes e compromissos para os países. Um dos principais resultados da Rio 92 foi o início do processo de negociação para a elaboração de três convenções: a Convenção Quadro sobre Mudança Climática (UNFCC), a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, particularmente na África (UNCCD).

Ressalta-se aqui, que a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, possibilitou a criação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), denominada pelas referências bibliográficas na origem do seu termo em inglês, *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC).

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima trata do problema do efeito estufa, ou seja, do problema do aquecimento global, que consiste no aumento da temperatura média da superfície terrestre de 1º a 3,5º Celsius e aumento do nível médio do mar de 15 a 90 cm, previstos até 2100. O aumento da temperatura é decorrente do aumento da concentração na atmosfera dos gases de efeito estufa devido as atividades humanas. A Convenção estabeleceu que os países desenvolvidos (denominados países do Anexo I, pois são listados nesse anexo do texto da Convenção) deveriam tomar a liderança no combate ao aquecimento global e retornar suas emissões antrópicas de gases de efeito estufa por volta do ano 2000 aos níveis anteriores de 1990 (Senado Federal, 2004, p. 11).

Neste ponto, os objetivos da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança Climática (ONU, 1992) forma no sentido de: estabilizar a concentração de gases efeito estufa na atmosfera num nível que possa evitar uma interferência perigosa com o sistema climático; assegurar que a produção alimentar não seja ameaçada; e possibilitar que o desenvolvimento econômico se dê de forma sustentável.

Destaca-se, aqui a precaução e prevenção ambiental em face das atividades humanas que causam a concentração na atmosfera de gases de efeito estufa, resultando no aquecimento da superfície da Terra e da atmosfera, com efeitos nos ecossistemas naturais, bem como as ações humanas antrópicas que conduzem a uma convenção das nações unidas sobre mudanças climáticas.

Afirma Eduardo Viola (2002, p. 26) que o regime de Mudança Climática é dos mais complexos e relevantes regimes internacionais porque implica profundas inter-relações entre a economia e o ambiente global.

Neste passo, os países-membros da Organização das Nações Unidas começaram a discutir o combate às mudanças climáticas em 1992, no Rio de Janeiro. Foi então que surgiu a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, um primeiro passo em direção a um esforço global em prol do clima segundo a organização sem fins lucrativos, Fundo Mundial para a Natureza (WWF, 2025).

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) entrou em vigor em 21 de março de 1994. Hoje, tem adesão quase universal (Brasil, 2025).

A partir daí, foram estabelecidos os alicerces para acordos climáticos posteriores. O objetivo era estabilizar a concentração do gás associado ao aquecimento global, o gás carbônico (CO₂), mas esse acordo não especificou o limite das concentrações (Fundo Mundial para a Natureza - WWF, 2025).

Neste passo, o secretariado da UNFCCC (ONU Mudanças Climáticas) é a entidade das Nações Unidas encarregada de apoiar a resposta global à ameaça das mudanças climáticas. UNFCCC significa Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CNUMAD). A Convenção tem adesão universal (198 assinaturas) e é o tratado pai do Tratado de 2015 Acordo de Paris. O principal objetivo do Acordo de Paris é manter o aumento da temperatura média global neste século o mais próximo possível de 1,5 graus

Celsius acima dos níveis pré-industriais. A UNFCCC também é o tratado-mãe do Tratado de 1997 Protocolo de Quioto. O objetivo final de todos os três acordos no âmbito da UNFCCC é estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que evite interferências humanas perigosas no sistema climático, em um período de tempo que permita que os ecossistemas se adaptem naturalmente e permitam o desenvolvimento sustentável (UNFCCC, 2025).

Os 198 países que ratificaram a Convenção são chamados de Partes na Convenção. Em três décadas — desde a Cúpula do Rio (1992) e o lançamento da UNFCCC — a Conferência das Partes (COP) da Convenção tem convocado os países membros todos os anos para determinar ambições e responsabilidades, além de identificar e avaliar medidas climáticas (Brasil, 2025).

No âmbito do regime das mudanças climáticas, é possível divisar um mundo em dois blocos: um deles, formado por países que, predominantemente, são emissores de GEE, normalmente industrializados, com economias desenvolvidas ou em desenvolvimento e que sofrem menos ou não tão intensamente os efeitos das mudanças climáticas; e um segundo bloco, formado pelos países que estão sentindo mais os efeitos das mudanças do que contribuindo com emissões de GEE (Farias; Rei, 2015, p. 119).

Enfim, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CNUMAD), instrumento jurídico vinculante como resultado da Declaração do Rio de Janeiro de 1992, foi um marco significativo. E assim, possibilitou moldar a agenda ambiental global e a consciencializar a sociedade sobre a importância da sustentabilidade, como se passará a expor mais à frente, a importância das reuniões anuais das COPs até a COP30, que será realizada em Belém/PA, neste ano de 2025.

Protocolo de Kyoto

O Protocolo de Kyoto, em 1997, que alcançou uma maior notabilidade do que a própria Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC).

Ressalta-se que a Convenção do Clima de 1992 é que permitiu os fundamentos e motivos para que fosse celebrado em Kyoto no Japão em 11 de dezembro de 1997, durante a sessão da Terceira Sessão da Conferência das

Partes sobre a Mudança do clima (COP) 03, com força vinculante no território brasileiro, após a ratificação pelo Congresso Nacional pelo Decreto legislativo 144/2002, e promulgado pelo Decreto Presidencial 5.445/2005.

Determinado protocolo, obteve prestígio de Tratado Internacional, alojando inflexíveis obrigações entre os países participantes, quanto à redução da emissão dos gases que acentuam o efeito estufa.

Os gases que provocam o efeito estufa (Protocolo de Kyoto, 1997) são: o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o Óxido Nitroso ou protóxido de nitrogênio (N_2O), os hidrofluorcarbonetos (HFC_s), os Compostos perfluorados (PFC_s) e o Hexafluoreto de Enxofre (SF_6). Tais gases é que aumentam a temperatura no hemisfério sul e esfria o hemisfério norte.

Cada um desses gases tem um potencial de aquecimento global diferente e contribui para o efeito estufa de maneiras distintas:

- Dióxido de Carbono (CO_2): É o gás de efeito estufa mais abundante e resulta principalmente da queima de combustíveis fósseis, desmatamento e processos industriais. O CO_2 é responsável pela maior parte das emissões globais.
- Metano (CH_4): É um gás com um potencial de aquecimento global muito maior que o CO_2 , embora esteja presente em menor quantidade. O metano é emitido durante a produção e o transporte de carvão, gás natural e petróleo, além de ser liberado por atividades agrícolas e de manejo de resíduos.
- Óxido Nitroso (N_2O): Este gás é gerado a partir de atividades agrícolas, principalmente pelo uso de fertilizantes nitrogenados, e possui um potencial de aquecimento global muito superior ao do CO_2 .
- Hidrofluorcarbonetos (HFCs): Esses compostos são utilizados em refrigerantes, aerossóis e outros produtos. Embora estejam presentes em quantidades menores, têm um potencial de aquecimento global muito elevado.
- Compostos Perfluorados (PFCs): Usados em processos industriais, possuem um potencial de aquecimento global significativo e são muito duradouros na atmosfera; e
- Hexafluoreto de Enxofre (SF_6): Este gás é utilizado em equipamentos elétricos e tem um dos maiores potenciais de aquecimento global entre todos os gases de efeito estufa, além de ser extremamente persistente na atmosfera.

Segundo Wagner Menezes (2010, p. 906):

Sabe-se que o aumento da média global das temperaturas desde a metade do século XX, ocorreu, certamente, devido ao nítido aumento nas concentrações de dióxido de carbono, emitidas por ações humanas, as quais têm contribuído para o aumento das temperaturas e, conseqüentemente, para a elevação significativa do nível do mar.

A condição necessária para vigência do Protocolo, devido à necessidade de discussão e aprovação interna em cada país signatário, consistia na ratificação por um número mínimo de países correspondente a, pelo menos, 55% do total de emissões de GEE dos países desenvolvidos, considerando 1990 o ano base. As restrições do Protocolo aplicam-se a 38 nações que, no período de 2008 a 2012, devem reduzir suas emissões, em média, 5,5% abaixo dos níveis de 1990. Países diferentes têm metas diferentes, que vão de um decréscimo de 8% para a União Europeia, a um aumento de 10% para a Islândia (Christiana Figueres e Maria H. Ivanova, 2005).

Frisa-se que o Protocolo de Kyoto estabeleceu metas de redução de emissões para os países desenvolvidos, reconhecendo a necessidade de ações globais para mitigar as mudanças climáticas e o aquecimento global.

As metas estabelecidas no Protocolo de Quioto se aplicam apenas aos países desenvolvidos listados no Anexo B do Protocolo (correspondente ao Anexo I da Convenção), a saber: – Países europeus ocidentais (Alemanha, Áustria, Bélgica, Croácia, Dinamarca, Eslovênia, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Islândia, Itália, Liechtenstein, Luxemburgo, Mônaco, Noruega, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Suécia e Suíça);– Países industrializados do leste europeu (Bulgária, Eslováquia, Hungria, Polônia, República Checa e Romênia);– Países industrializados da ex-União Soviética (Rússia, Ucrânia, Estônia, Letônia e Lituânia);– Estados Unidos, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e Japão. O Brasil não tem compromissos de redução ou limitação de emissões de gases de efeito estufa, pois é considerado país em desenvolvimento (Senado Federal, 2004, p.12).

Segundo Drisa Kern (2022): “Este documento representa a criação mundial do crédito de carbono como um título de compensação para os Gases de Efeito Estufa”.

Neste passo, os créditos de carbono derivam da diminuição das emissões.

Frisa-se que, um crédito de carbono é um instrumento econômico criado para incentivar a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), em especial o dióxido de carbono (CO₂). Cada crédito equivale à redução ou remoção de uma tonelada de CO₂ (ou equivalente em outros GEE) da atmosfera.

As emissões consideradas são apenas aquelas geradas por atividades humanas (atividades antrópicas) no setor energético (produção e uso de energia), em processos industriais (gases gerados como coprodutos do processo de fabricação de cimento, indústria química etc.), no uso de solventes, no setor agropecuário (fermentação entérica de gado ruminante, produção de arroz irrigado, solos agrícolas, queimadas de cerrados, queima de resíduos agrícolas etc.) e tratamento de resíduos (lixo e esgoto). A possibilidade de utilização de absorção de CO₂ pelas plantas no processo de fotossíntese foi prevista também no Protocolo. As variações líquidas de emissões de gases de efeito estufa, por fontes (emissões de CO₂ pelo desflorestamento) ou remoções por sumidouros (estabelecimento de novas florestas e reflorestamentos) devem ser computadas para o atendimento das metas de redução de cada país desenvolvido (Senado Federal, 2004, p. 11-12).

Um ponto particularmente importante para os países em desenvolvimento é que o Protocolo contém em suas disposições o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL, derivado de proposta brasileira formulada durante a Conferência de Kyoto.

Um mecanismo de flexibilidade que permite às nações industrializadas alcançarem parte de suas obrigações por meio da implementação de projetos, em países em desenvolvimento, que reduzam emissões ou removam GEE da atmosfera. Nos países que têm condições de implementar projetos de MDL, como o Brasil, há esforços em andamento, no âmbito do governo e de empresas privadas e públicas com projetos negociáveis (José Célio Silveira Andrade e Paulo Costa, 2008, p. 31).

Contemporiza o entendimento sobre o Protocolo de Kyoto e os projetos que contemplem o MDL, o Dr. Juarez Ramos da Silva (2016 p.128):

Este mecanismo permite projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento, que não possuem metas de redução de emissões no âmbito do Protocolo de Quioto. Estes projetos podem se transformar em reduções certificadas de emissões (CER), que representam uma tonelada de CO₂ equivalente, que podem ser negociados com países que tenham metas de redu-

ção de emissões dentro do Protocolo de Quioto. Projetos MDL podem ser implementados nos setores energético, de transporte e florestal. Este mecanismo estimula o desenvolvimento sustentável e a redução das emissões por dar flexibilidade aos países industrializados na forma de conseguir cumprir suas metas de redução, enquanto estimula a transferência de tecnologia e o envolvimento da sociedade nos países em desenvolvimento. Os projetos devem ser qualificados perante um sistema de registro público e rigoroso, que foi desenvolvido para assegurar que os projetos sejam reais, verificáveis, reportáveis e adicionais ao que ocorreria sem a existência do projeto. Para serem considerados elegíveis, os projetos devem primeiro ser aprovados pela Entidade Nacional Designada de cada país (DNA), que no caso do Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, composta por representantes de onze ministérios. Funcionando desde 2006, este mecanismo já registrou mais de 1.000 projetos, representando mais de 2,7 bilhões de toneladas de CO₂ equivalentes. O Protocolo de Quioto, portanto, representa o “Mercado Regulado”, também chamado *Compliance*, onde os países possuem metas de reduções a serem cumpridas de forma obrigatória. Existe, por sua vez, um Mercado Voluntário, onde empresas, ONGs, instituições, governos, ou mesmo cidadãos, tomam a iniciativa de reduzir as emissões voluntariamente.

Neste passo, importante frisar como é possível a implementação do mercado de carbono, através do pensamento de Drisa Kern (2022):

Para o funcionamento desse mercado, foram criados três mecanismos que auxiliam na implementação dos objetivos: o Comércio Internacional de Emissões (CIE) o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e a Implementação Conjunta (JI). Passa-se a uma breve análise de cada um deles. A Implementação Conjunta (IC) trazida pelo Artigo 6 do Protocolo (UNFCCC, 2008) permite a transação de créditos de carbono das partes do Anexo B quando financiam projetos em outros países do mesmo Anexo. Esse mecanismo baseia-se no projeto financiado e deve ser suplementar às iniciativas domésticas da parte que está financiando. O Comércio Internacional de Emissões (CIE), disposto no Artigo 17, opera pela comercialização das cotas de títulos preestabelecidas pelo Protocolo entre as partes do Anexo B, de maneira que, uma parte que polua a mais possa comprar

título de outra que emitiu a menos e não descumpriu nenhuma obrigação do Protocolo. O mesmo vale para entes privados e organizações que queiram participar da comercialização, desde que sob a responsabilidade de seu país (SQUEFF, 2016, p. 230). Por fim, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), com previsão no Artigo 12, permite que os países do Anexo B financiem projetos nos demais países e, assim fazendo recebam Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) em cumprimento parcial de suas emissões. Assim, a inclusão de outros países no sistema, aumenta o limite de emissão dos estados desenvolvidos integrando, de fato, os países em desenvolvimento ao mercado internacional

Enfim, tendo como base o Protocolo de Kyoto, emergiram desentendimentos econômicos, sociais e ambientais entre as nações listadas no Anexo B do Protocolo, incitando-se na globalização, a acintosa postura de países que são possivelmente contrários ao desenvolvimento sustentável, ao não aplicarem como políticas públicas os projetos de MDL, restando evidenciada a necessidade de tratativas e conciliação sobre o tema, nas reuniões anuais do quadro das Nações Unidas sobre desenvolvimento e meio ambiente sobre mudanças climáticas.

Reuniões Anuais do Quadro das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente Sobre Mudanças Climáticas, Antes da Agenda 2030

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima prevê, anualmente, a realização de Conferências das Partes – COPs, momento em que as Nações deliberam propostas de implementação de medidas para a preservação do meio ambiente, quanto à temática da vida humana e o clima.

A Convenção foi ratificada pelo Brasil em 1994, através de um Decreto Presidencial, que foi publicado no Diário Oficial da União em 02/07/1998. Este procedimento, conforme o artigo 5º, parágrafo 2º da Carta Magna de 1988, permitiu que a Convenção fosse incorporada ao Direito Positivo Brasileiro, para que seja aplicada conforme o acordado.

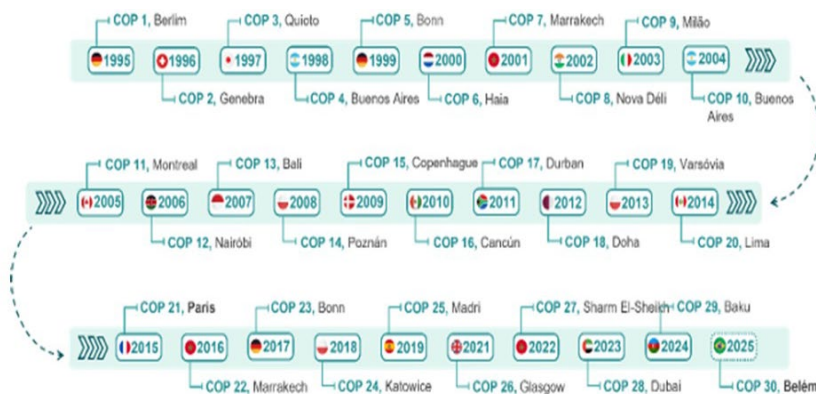
Ao longo dos seus quase 30 anos de história, a Conferência das Partes tem sido configurado como um importante local de diálogo e cooperação multilateral para atender a objetivos comuns voltados a limitação do aumento da temperatura global em 1,5°C por meio de estratégias de mitigação, além de ações para adaptação aos efeitos das mudanças climáticas como aumento do volume do nível do mar, desertificação e demais eventos extremos (Guittarrari e Cardoso, 2024, p. 4).

Entre os principais Marcos e Instrumentos jurídicos para o regime internacional das mudanças climáticas, pode se mencionar: o Protocolo de Kyoto (1997) que Introduziu metas obrigatórias para países do Anexo I; Os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL): Previsto também no Protocolo de Kyoto, promoveram projetos de redução em países em desenvolvimento; o Acordo de Paris (2015): Voluntariedade com robusto sistema de transparência e “ratcheting” de ambição; e o Artigo 6 do Acordo de Paris que Regula mercados de carbono, essencial para a certificação do crédito de carbono⁴⁵.

Neste passo, verifica-se a seguir na imagem, os locais em que foram realizadas, nestes últimos 30 anos, as Conferências das Partes (COPs):

45 A certificação de crédito de carbono é um procedimento técnico e legal que valida oficialmente um projeto de diminuição ou eliminação de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para produzir créditos de carbono certificados, que podem ser negociados em mercados voluntários ou regulados. O credenciamento consiste em um conjunto de procedimentos formais que um projeto deve cumprir para que seus resultados sejam verificados, certificados e aceitos como válidos para a geração de créditos de carbono. Isso acontece de acordo com um padrão conhecido, como Verra/VCS, Gold Standard, ou no Brasil, através do sistema brasileiro regulamentado através da Lei nº 15042/2025.

Figura 18 - Linha do tempo das Conferências das Partes (COPs) da ONU.



Fonte: FGV, Luiza Guitarrari e João Victor Marques Cardoso, 2024, p.4, baseada em dados da UNFCCC,

Na imagem anterior, verificam-se que as duas primeiras COPs, fora realizadas nas cidades de Berlim (1995) e Genebra (1996), e a terceira Conferências das Partes – COPs realizada em Kyoto (1997). Nesta, Conferências das Partes - COP 3, na cidade de Kyoto, foi firmado o Protocolo de Kyoto, mais célebre que a própria Convenção sobre Mudanças Climáticas.

Posteriormente, ao protocolo de Kyoto, as Conferências das Partes – COPs, ora reuniões anuais sobre mudanças climáticas foram realizadas nas seguintes cidades: Buenos Aires (1998), Bonn (1999), Haia e Bonn (2000), Marrakech (2001), Nova Délhi (2002), Milão (2003), Buenos Aires (2004), Montreal (2005), Nairóbi (2006), Bali (2007), Poznan (2008), Copenhague (2009), Cancun (2010), Durban (2011), Catar (2012), Varsóvia (2013), Lima (2014), e o Acordo de Paris em 2015 na 21ª Conferência Mundial sobre o Clima na Terra.

Agenda 2030 da ONU

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é um plano de ação global aprovado em 25 de setembro de 2015, por 193 Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU). O objetivo é fomentar um desenvolvimento que seja socialmente justo, economicamente sustentável e ambientalmente equilibrado até 2030.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas 169

metas específicas ocupam o centro da Agenda. Esses objetivos abordam questões como erradicação da pobreza, educação de qualidade, igualdade de gênero, saúde, acesso à água potável, energia limpa, trabalho digno, ação climática, cidades sustentáveis, paz e justiça.

A Agenda 2030 sugere a transformação dos padrões de desenvolvimento e governança com o objetivo de criar um futuro mais inclusivo, resistente e sustentável para as gerações atuais e futuras.

Esta Agenda 2030 tem validade entre 2015 e 2030 e está representada em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), também conhecidos como Objetivos Globais, conforme a imagem a seguir:

Figura 19 – Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: Nações Unidas no Brasil, 2025.

A Agenda 2030, reconhecida globalmente como um documento significativo resultante da Assembleia Geral da ONU em 2015, exerce uma forte influência nas políticas nacionais. O evento, realizado em Nova York, possibilitou o debate e a participação de 193 países. A Agenda tinha como finalidade guiar e direcionar o desenvolvimento sustentável em todo o mundo, por meio de 17 metas conhecidas como Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2015). Nesse contexto, os países que se comprometeram a cumprir os objetivos da Agenda são instigados a implementar ações ambiciosas, inovadoras e transformadoras, urgentes e essenciais para que o mundo avance em direção a um futuro sustentável e resiliente.

Frisa-se que as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são conteúdos éticos ambientais para a voluntariedade do Brasil em minimi-

zar ou eliminar os gases de efeito estufa.

O Brasil é signatário do Acordo de Paris e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Agenda 2030, ONU Brasil) e sua comunidade científica tem contribuindo fortemente com avanços científicos capazes de pautar as esferas das políticas públicas e estratégias de desenvolvimento socioeconômico, e também de orientar os tomadores de decisão quanto ao desenvolvimento sustentável do país. O Brasil precisa enfrentar os desafios impostos pela alteração climática e ambiental, que passam pelo estabelecimento de métricas e referências, de forma a contribuir na formulação de estratégias regionais e nacionais de detecção/atribuição, mitigação e adaptação aos seus efeitos. O atendimento dos ODS e das metas do Acordo de Paris é um passo importante no caminho da sustentabilidade, mas não suficiente (Artaxo, 2020, p. 54).

Mais adiante será abordada a Agenda 2030 com relação ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº 13, sendo este um dos eixos centrais para que os demais ODS, também possam atingir as suas metas de sustentabilidade global.

Reuniões Anuais do Quadro das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente sobre Mudanças Climáticas, Após a Agenda 2030

Dando continuidade à evolução histórica das Conferências das Partes, a COP21 (2015), realizada em Paris, França, culminou na assinatura do Acordo de Paris, um tratado internacional com caráter juridicamente vinculativo a respeito das mudanças climáticas.

Ao contrário da Agenda 2030 da ONU, que é um documento ético-ambiental, o Acordo de Paris transformou-se em um tratado internacional ambiental.

O Acordo de Paris é um instrumento jurídico vinculativo e serviu como base para os principais tópicos das reuniões anuais sobre mudanças climáticas de 2015 até o presente momento, além de influenciar as expectativas para a COP 30, que ocorrerá em 2025 no Brasil.

O Acordo de Paris, sendo um tratado internacional juridicamente vinculativo sobre mudanças climáticas, foi adotado por 196 Partes na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP21) em Paris, França, em 12 de dezembro de 2015.

Em 5 de outubro de 2016, foi atingido o limiar para a entrada em vigor do Acordo de Paris. O Acordo de Paris entrou em vigor, em 4 de novembro de 2016, trinta dias após a data em que pelo menos 55 Partes na Convenção, que representam, no total, pelo menos 55 % do total das emissões globais de gases com efeito de estufa tenham depositado junto do depositário os seus instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão (UNFCCC, 2025).

A estrutura da Conferência das Partes da Convenção torna difícil a tomada de decisões porque fazem parte dela cerca de 200 países, desde os Estados Unidos com mais de 300 milhões de habitantes, até Tuvalu, no sul do Pacífico, com uma área de 26 quilômetros quadrados e 12 mil habitantes, ambos com direitos de voto igual. Além disso, as decisões devem ser tomadas por unanimidade (Goldemberg, 2023, p. 280).

O objetivo geral do Acordo de Paris é manter “o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2 ° C acima dos níveis pré-industriais” e buscar esforços “para limitar o aumento da temperatura a 1,5 ° C acima dos níveis pré-industriais”. No entanto, nos últimos anos, os líderes mundiais enfatizaram a necessidade de limitar o aquecimento global a 1,5°C até o final deste século. Isso porque o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU indica que cruzar o limite de 1,5 ° C corre o risco de desencadear impactos muito mais graves nas mudanças climáticas, incluindo secas, ondas de calor e chuvas mais frequentes e severas (UNFCCC, 2025).

Esta limitação da temperatura e seus desdobramentos estão no artigo 2 do Acordo de Paris, com o fim de: manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e enviar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e os impactos da mudança do clima; aumentar a capacidade de adaptação aos impactos negativos da mudança do clima e promover a resiliência à mudança do clima e um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa, de uma maneira que não ameace a produção de alimentos; e Tornar os fluxos financeiros compatíveis com uma trajetória rumo a um de

desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa e resiliente à mudança do clima (Acordo de Paris, 2015).

Frisa-se que o Brasil, ratificou o Acordo de Paris em 21 de setembro de 2016. A ratificação foi formalizada por meio do Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017, que promulgou o Acordo no ordenamento jurídico brasileiro.

No Acordo de Paris, também estabeleceu-se que as contribuições nacionalmente determinadas (NDCs) para a realização de seus objetivos de longo prazo; As NDCs incorporam os esforços de cada país para reduzir as emissões nacionais e se adaptar aos impactos das mudanças climáticas (UNFCCC, 2015).

Neste ponto, o Acordo de Paris estabelece no artigo 4, parágrafo 13 e 14:

Artigo 4 (...)

13. As Partes devem prestar contas de suas contribuições nacionalmente determinadas. Ao contabilizar as emissões e remoções antrópicas correspondentes às suas contribuições nacionalmente determinadas, as Partes devem promover a integridade ambiental, a transparência, a exatidão, a completude, a comparabilidade e a consistência, e assegurar que não haja dupla contagem, de acordo com orientação adotada pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Acordo.

14. No contexto das suas contribuições nacionalmente determinadas, ao reconhecer e implementar ações de mitigação no que se refere a emissões e remoções antrópicas, as Partes deverão ter em conta, conforme o caso, métodos e orientações existentes sob a Convenção, à luz das disposições do parágrafo 13 deste Artigo.

O relativo sucesso da COP-21 em torno de um novo instrumento vinculante acaba sendo fundamental, não apenas para o futuro do regime, mas também para o futuro da vida no planeta e da civilização humana. Entretanto, a celebração do instrumento, a sua entrada em vigor num cenário temporal que traz a questão climática para a agenda política dos governos, não é de todo significativo em termos de resultado do regime (Rei, Gonçalves e Souza, 2017, p. 91).

Na sequência, a COP22 (2016) foi realizada em Marrakech, Marrocos, esta conferência focou na implementação do Acordo de Paris e na elaboração de regras para a sua execução. Também foi a primeira “COP” após a

adoção do Acordo de Paris, onde os países discutiram as diretrizes de financiamento e apoio.

O próximo evento foi a COP23 (2017), realizada em Bonn, Alemanha, com o propósito de progredir nas discussões sobre a execução do Acordo de Paris, com um foco específico nas normas de transparência e na preparação para a revisão das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs).

Posteriormente, a COP24 (2018), realizada em Katowice, Polônia, desempenhou um papel fundamental na adoção do “Livro de Regras” do Acordo de Paris, que especifica como os países devem relatar suas emissões e avanços. Além disso, foi uma chance de debater a urgência da ação climática com base em relatórios científicos.

Por outro lado, a COP25 (2019), ocorrida em Madri, Espanha, lidou com dificuldades relacionadas ao financiamento climático e à ambição das NDCs. Apesar de algum progresso em certas áreas, muitos esperavam resultados mais significativos.

A COP26 (2021), realizada em Glasgow, Escócia, foi marcada por debates sobre a urgência de elevar as metas climáticas, com diversos países revisando suas NDCs. O evento também tratou de temas como financiamento, adaptação e equidade climática.

A COP27 (2022), realizada em Sharm El-Sheikh, Egito, deu continuidade ao evento anterior, com foco na execução dos compromissos assumidos em Glasgow e debate sobre a criação de um fundo para perdas e danos, com o objetivo de auxiliar os países mais afetados pelas mudanças climáticas.

No entanto, a regulamentação do mercado de carbono (artigo 6 do Acordo de Paris) não foi concluída. E a COP27 não recomendou, contudo, o abandono do uso dos combustíveis fósseis que havia sido feito para o carvão na COP26, mas apenas recomendou redução nos subsídios ao seu uso que atinge hoje centenas de bilhões de dólares para decepção (Goldemberg, 2023, p. 265).

Já a COP 28, realizada em 2023, na cidade de Dubai, nos Emirados Árabes Unidos, sendo a maior do gênero. Cerca de 85.000 participantes, incluindo mais de 150 Chefes de Estado e de Governo, estavam entre os representantes de delegações nacionais, sociedade civil, empresas, povos indígenas, jovens, filantropia e organizações internacionais presentes na Conferência de 30 de novembro a 13 de dezembro de 2023. Marcou a conclusão do primeiro ‘Balanço global’ dos esforços do mundo para enfrentar as

mudanças climáticas sob o Acordo de Paris. Tendo mostrado que o progresso era muito lento em todas as áreas da ação climática – desde a redução das emissões de gases de efeito estufa até o fortalecimento da resiliência a um clima em mudança, até a obtenção de apoio financeiro e tecnológico para nações vulneráveis – os países responderam com uma decisão sobre como acelerar a ação em todas as áreas até 2030. Isso inclui um apelo aos governos para acelerar a Transição para longe dos combustíveis fósseis às energias renováveis, como energia eólica e solar, em sua próxima rodada de compromissos climáticos (UNFCCC, 2025).

Sob o lema “Solidariedade para um mundo verde”, a COP29 foi marcada na história como a “COP do financiamento” em um ano em que estimativas da Organização Mundial de Meteorologia (WMO, na sigla em inglês), classificou como o ano mais quente dos últimos dez anos. Segundo a Organização, o presente ano experimentou eventos climáticos extremos, como as inundações que ocorreram na região de Valência, na Espanha, os incêndios florestais na América do Sul, tempestades na Flórida e as enchentes registradas no Rio Grande do Sul. (FGV, Luiza Guitarrari e João Victor Marques Cardoso, 2024, p. 8-9).

Com um foco central no financiamento climático, a COP29 reuniu quase 200 países em Baku, no Azerbaijão, e chegou a um acordo revolucionário que irá: Triplicar o financiamento para os países em desenvolvimento, da meta anterior de US\$ 100 bilhões anuais para US\$ 300 bilhões anuais até 2035; e Garantir os esforços de todos os atores para trabalharem juntos para aumentar o financiamento aos países em desenvolvimento, de fontes públicas e privadas, para o valor de US\$ 1,3 trilhão por ano até 2035 (UNFCCC, 2025).

Destaca-se na COP 29, que os negociadores internacionais atingiram consenso na operacionalização do Artigo 6 do Acordo de Paris (2015), que versa sobre o estabelecimento de um Mercado de Carbono regulado internacional. A decisão permite que o instrumento econômico, seja administrado pela ONU, que atuará como órgão supervisor, segundo o artigo 6.4, além de viabilizar projetos com potencial de geração de créditos de carbono, como restauração florestal, energia sustentável; etc. (Guitarrari e Cardoso, 2024, p. 8-9).

Neste passo, a COP29 chegou a um acordo sobre os mercados de carbono, que várias COPs anteriores não haviam conseguido finalizar. Esses

acordos ajudarão os países a cumprir seus planos climáticos de forma mais rápida e barata, e a progredir mais rapidamente para reduzir pela metade as emissões globais nesta década, conforme exigido pela ciência (UNFCCC, 2025).

Na prática, segundo Luiza Guitarrari e João Victor Marques Cardoso (2024, p. 11): “As nações desenvolvidas poderão financiar projetos de remoção e redução de emissão de GEE em nações em desenvolvimento e, em troca, receber licença para emitir CO2 em um determinado nível além da sua meta”.

Neste ponto, ressalta-se que o Acordo de Paris exige que cada país delineie e comunique suas ações climáticas pós-2020, conhecidas como Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). Juntas, essas ações climáticas determinam se o mundo alcança as metas de longo prazo do Acordo de Paris e atinge o pico global de emissões de gases de efeito estufa (GEE) o mais rápido possível e empreende reduções rápidas de acordo com a melhor ciência disponível, de modo a alcançar um equilíbrio entre as emissões antropogênicas por fontes e as remoções por sumidouros de GEE na segunda metade deste século. Entende-se que o pico de emissões levará mais tempo para os países em desenvolvimento e que as reduções de emissões são realizadas com base na equidade e no contexto do desenvolvimento sustentável e dos esforços para erradicar a pobreza, que são prioridades críticas de desenvolvimento para muitos países em desenvolvimento (UNFCCC, 2025).

Mesmo que a Convenção-Quadro tenha sucesso em atingir temporariamente o seu objetivo final de estabilizar o sistema climático em torno de um nível de emissão de GEE e de um aumento da temperatura global razoavelmente seguro e tolerável, ainda assim é preciso observar que o regime das mudanças climáticas pode não ser suficiente para evitar a possível ocorrência de eventos catastróficos ou mesmo sistêmicos, provenientes de um realinhamento ou de novo estado de equilíbrio da biosfera (Rei, Gonçalves e Souza, 2017, p. 94).

É inegável o progresso do Regime das Nações Unidas para a Mudança Climática desde a implementação do Acordo de Paris. Com a confirmação de que a fronteira climática global já foi ultrapassada e que a humanidade não está mais em um espaço seguro em relação à estabilidade do sistema climático, sendo fundamental que esse regime produza resultados.

E, finalmente, em 2025, completa-se 30 anos da 1ª reunião das Conferências das Partes das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas em 1995, haverá a COP 30, a ser realizada em Belém/PA, no Brasil. A sessão simbolizará os dez anos do Acordo de Paris, e o marco dos 33 anos da ECO 92, que também ocorreu no Brasil, e estabeleceu a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

A Emenda Kigali ao Protocolo de Montreal

Na década anterior, a Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal foi instituída em 2016, durante uma conferência realizada na capital de Ruanda, que lhe conferiu o nome.

De acordo com o pensamento de Rita de Kassia de França Teodoro, Zahra Adnan Kabbara de Queiroz e Alcindo Fernandes Gonçalves (2024, p. 28-29):

O Protocolo de Montreal, que dispõe sobre substâncias que destroem a camada de ozônio, é dinâmico e flexível de modo a permitir adequação da lista dos componentes químicos e gases que têm reflexos negativos na camada de ozônio o que favoreceu uma maior aderência de diferentes atores privados favorecendo a redução da degradação da camada de ozônio, estabilizada em 1998, com perspectivas de recuperação até 2050, a níveis anteriores a 1980.

Segundo a ONG Kigali: “A Emenda de Kigali abrange os hidrofluorcarbonos (HFCs) conforme estabelecido pelo Protocolo de Montreal⁴⁶. Os HFCs são gases que intensificam o efeito estufa, aquecendo o planeta até 12 mil vezes mais do que o CO₂”(Kigali, 2025).

Nesse sentido, em 2016, no âmbito do Regime de Proteção da Camada de Ozônio, passou-se também a tratar de substâncias que não causam danos à camada de ozônio, mas que afetam o sistema climático global, ação realizada pela primeira vez, no âmbito de um regime fora do Regime de Mudanças Climáticas, realizada por meio da chamada Emenda Kigali, que

46 Firmado em 1987 e implementado a partir de 1989, o Protocolo de Montreal teve a adesão de 150 países, que se comprometeram a substituir as substâncias responsáveis pela destruição da camada de ozônio da Terra

definiu um cronograma de redução da produção e consumo dos hidrofluorcarbonos (HFCs).

Neste ponto, frisa-se a importância do pensamento de Rita de Kassia de França Teodoro, Zahra Adnan Kabbara de Queiroz e Alcindo Fernandes Gonçalves (2024, p. 30):

Embora os regimes internacionais sejam sistemas singulares que tratam de setores diferentes, é possível uma rede de regimes relacionados a temas específicos, mas convergentes, como é o caso dos regimes da Camada de Ozônio e das Mudanças Climáticas. Tal fato se mostra comprovado pelos relatórios técnicos que apontaram que as ações empreendidas naquele regime auxiliaram na redução da emissão de gases de efeito estufa, o que denota uma via de conciliação dos regimes.

Salienta-se que a Emenda de Kigali foi registrada na Organização das Nações Unidas (ONU) sob o n° 872.2016⁴⁷, sendo uma emenda multilateral ao Tratado de Montreal de 1987.

Segundo a ONG Kigali (2025): “O principal objetivo da Emenda de Kigali é reduzir a produção e o consumo dos HFCs que são usados em equipamentos como os ares-condicionados e os refrigeradores”.

Frisa-se que o artigo III da Emenda Kigali dispõe:

Artigo III: Relação com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e seus Protocolo de Kyoto O objetivo desta Emenda não é isentar os hidrofluorcarbonetos do âmbito dos compromissos que estão contidos nos artigos 4.º e 12.º da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas e em Artigos 2, 5, 7 e 10 do seu Protocolo de Quioto (Emenda Kigali, 2016, traduzida para o português)

47 Emenda de Kigali foi registrada na ONU sob o n. 872.2016. Organização das Nações Unidas, 2016. De acordo com seu artigo IV, parágrafo 1, a Emenda entrará em vigor em 1º de janeiro de 2019, desde que pelo menos vinte instrumentos de ratificação, aceitação ou aprovação da Emenda tenham sido depositados por Estados ou organizações regionais de integração econômica que sejam Partes do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio. Caso essa condição não seja cumprida até essa data, a Emenda entrará em vigor no nonagésimo dia após a data em que tiver sido cumprida. Após sua entrada em vigor, a Emenda, de acordo com seu artigo IV, parágrafo 4, entrará em vigor para qualquer outra Parte do Protocolo no nonagésimo dia após a data de depósito de seu instrumento de ratificação, aceitação ou aprovação, 23 nov. 2016. (traduzida para o português do texto original). Disponível em: < <https://treaties.un.org/doc/Publication/CN/2016/CN.872.2016-Eng.pdf> > Acesso em 30 jun. 2025.

Informa a Organização Não Governamental Rede Kigali⁴⁸ que atuou em todas as etapas, com ações coordenadas de incidência política e de comunicação, pela aprovação da Emenda de Kigali no Brasil:

A tramitação do projeto com o texto da Emenda começou em novembro de 2018 na Câmara dos Deputados como Projeto de Decreto Legislativo (PDC) 1100/2018. O PDC foi enfim aprovado pela Câmara no dia 26 de maio de 2022. A Emenda seguiu, então, para votação no Senado, com o título de PDL 179/2022. No dia 13 de julho de 2022, o texto da Emenda foi incluído como matéria extrapauta para votação em Plenário e aprovado. O PDL foi, então, promulgado pelo presidente do Senado no dia 05 de agosto de 2022, por meio do Decreto Legislativo nº 95, de 2022. Em 19 de outubro de 2022, o Brasil entrou para a lista da ONU dos países que já ratificaram a Emenda, após depositar a documentação legal necessário. O processo para a aprovação da Emenda de Kigali no Brasil foi encerrado com a promulgação pelo Decreto nº 11.666, publicado em 25 de agosto de 2023 no Diário Oficial da União⁴⁹, assinado pelo vice-presidente da República, Geraldo Alckmin. O Brasil passou, então, a ter acesso a um valor estimado de US\$ 100 milhões, a fundo perdido, do Fundo Multilateral do Protocolo de Montreal, destinado para a adequação de fábricas, geração de empregos e capacitação da mão de obra, entre outras ações. A próxima etapa é a elaboração pelo país de um Plano de Ação para Redução de HFCs, estabelecendo os setores prioritários, metas e alocação dos recursos. A Rede Kigali acompanha a elaboração pelo governo do Plano para assegurar que a redução dos HFCs seja realizada em conjunto com ganhos de eficiência energética. Dessa forma, de acordo com o Painel de Avaliação Técnica e Econômica do Protocolo de Montreal, o impacto da Emenda de Kigali em termos de redução de gases de efeito estufa será o dobro (Rede Kigali, 2025).

Desse modo, a emenda de Kigali representa um progresso significativo na luta contra as mudanças climáticas, incluindo no tratado o controle e

48 REDE KIGALI. *A Rede Kigali reúne organizações da sociedade civil pela eficiência energética dos aparelhos brasileiros, em ações como reformulação de políticas pública e conscientização dos consumidores, e pela redução das emissões de gases de efeito estufa e do aquecimento global.* Disponível em: <<https://kigali.org.br/>> Acesso em 30 jun. 2025.

49 Decreto nº 11.666, de 24 de agosto de 2023. *Promulga a Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, firmada pela República Federativa do Brasil em Kigali, em 15 de outubro de 2016 (Brasil, 2025).* Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.666-de-24-de-agosto-de-2023-505438856> Acesso em 30 jun. 2025.

a eliminação gradual dos hidrofluorcarbonetos (HFCs) — compostos usados principalmente em aparelhos de ar-condicionado, sistemas de refrigeração e espumas isolantes.

A indústria de refrigeração, ar-condicionado, automóveis, supermercados, construção civil e química será diretamente impactada. Esses setores precisarão investir em tecnologias alternativas de baixo ou nulo potencial de aquecimento global e adotar gases substitutos mais ecológicos, como o CO₂, amônia e hidrocarbonetos naturais.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2025):

As Partes do Protocolo de Montreal chegaram a um acordo em sua 28ª Reunião das Partes, realizada em 15 de outubro de 2016 em Kigali, Ruanda, para a redução gradual dos HFCs. Os países concordaram em adicionar os HFCs à lista de substâncias controladas e aprovaram um cronograma para sua redução gradual em 80% a 85% até o final da década de 2040. As primeiras reduções por parte dos países desenvolvidos são esperadas para 2019. Os países em desenvolvimento seguirão o exemplo, congelando os níveis de consumo de HFCs em 2024 e, em algumas nações, em 2028.(...). O acordo bem-sucedido sobre a Emenda de Kigali (Decisão XXVIII/1 e Decisão XXVIII/2 que a acompanha) dá continuidade ao legado histórico do Protocolo de Montreal. A Emenda de Kigali entrará em vigor em 1º de janeiro de 2019 para os países que a ratificaram. O caminho para implementar a redução gradual dos HFCs é reduzir a dependência de alternativas com alto PAG e aumentar a adoção de tecnologias com baixo PAG e eficiência energética como parte do processo de eliminação gradual dos HCFCs no âmbito do Protocolo de Montreal. Essa “abordagem inteligente” pode atingir o objetivo do Protocolo de Montreal de eliminar os HCFCs e, ao mesmo tempo, obter ganhos em eficiência energética e redução das emissões de CO₂ — um “cobenefício climático”. Com a implementação plena e sustentada do Protocolo de Montreal, projeta-se que a camada de ozônio se recupere até meados deste século. Sem este tratado, a destruição da camada de ozônio teria aumentado dez vezes até 2050 em comparação com os níveis atuais, resultando em milhões de casos adicionais de melanoma, outros tipos de câncer e catarata ocular.

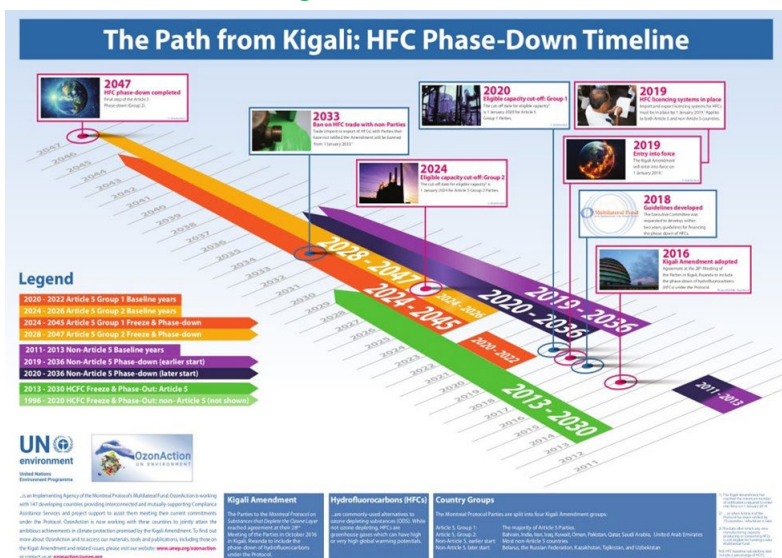
Apesar de os HFCs não causarem a destruição da camada de ozônio, ao contrário dos clorofluorcarbonetos (CFCs), eles têm um potencial de aque-

cimento global (PAG) extremamente alto, sendo capazes de reter calor na atmosfera milhares de Portanto, sua eliminação constitui uma ação climática estratégica, com um efeito significativo na diminuição do aquecimento global.

Com a implementação total da Emenda de Kigali, estima-se que seja possível evitar um aumento de até 0,4°C na temperatura global até 2100. Isso contribuiria de forma significativa para os objetivos do Acordo de Paris, que busca limitar o aquecimento global a menos de 2°C (Pnuma, 2025).

Na ilustração a seguir, pode se observar o que a Emenda Kigali ao Protocolo de Montreal estabelece como cronograma de governança ambiental sobre a eliminação gradual dos HCFCs:

Figura 20 – O caminho de Kigali: cronograma de redução gradual do HFC



Fonte: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2025⁵⁰ <https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>

Neste cenário, a Emenda de Kigali corrobora para que as metas dos ODS da Agenda 2030 da ONU tenham um cumprimento pelos países que a ratificaram. Frisa-se que os ODS serão detalhados mais à frente neste livro, dando-se ênfase no capítulo 5 sobre a ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima.

⁵⁰ Programa Das Nações Unidas Para O Meio Mabiente (PNUMA. Sobre o Protocolo de Montreal. O caminho de Kigali: cronograma de redução gradual do HFC. Disponível em: <<https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>> Acesso em 30 jun. 2025.

Observa-se que o Protocolo de Montreal faz contribuições importantes para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (PNUMA, 2025).

Figura 21 – Protocolo de Montreal e a contribuição para as Metas do Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2025⁵¹

O Brasil ratificou a Emenda de Kigali através do Decreto 11.666/2023⁵². E assim, o país fortalece os compromissos nacionais em relação ao Acordo de Paris, incorporando-se à Política Nacional de Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) e às Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). Ao diminuir os HFCs, o Brasil está progredindo na redução das emissões de gases de efeito estufa e no alcance de suas metas climáticas.

Neste ponto, a Emenda de Kigali é um exemplo de cooperação ambiental global bem-sucedida, pois combina inovação na infraestrutura industrial para proteger a atmosfera com a mitigação das mudanças climáticas. Isso reafirma a importância dos acordos multilaterais para enfrentar os desafios ambientais do século XXI.

Os Regimes de Proteção da Camada de Ozônio e o das Mudanças Climáticas devem continuar a desenvolver, com efetividade, as suas funções e, assim, cooperar para manter, ao alcance, as metas do Acordo de Paris,

⁵¹ PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO MABIENTE (PNUMA). Protocolo de Montreal e a contribuição para as Metas do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: <<https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>> Acesso em 30 jun. 2025.

⁵² BRASIL, 2025, Decreto nº 11.666, de 24 de agosto de 2023. Promulga a Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, firmada pela República Federativa do Brasil em Kigali, em 15 de outubro de 2016. Art. 1º Fica promulgada a Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, firmada em Kigali, em 15 de outubro de 2016, com reserva ao Artigo 4, anexa a este Decreto. Art. 2º São sujeitos à aprovação do Congresso Nacional atos que possam resultar em revisão da Emenda e ajustes complementares que acarretem encargos ou compromissos gravosos ao patrimônio nacional, nos termos do inciso I do caput do art. 49 da Constituição. Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação. Brasília, 24 de agosto de 2023; 202º da Independência e 135º da República. GERALDO JOSÉ RODRIGUES ALCKMIN FILHO. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.666-de-24-de-agosto-de-2023-505438856>> Acesso em 30 jun. 2025.

de limitar o aquecimento global em até 1,5 °C acima de níveis pré-industriais (Teodoro, Queiroz E Gonçalves, 2024, p. 31).

Logo, até os dias atuais, o protocolo de Montreal é um acordo internacional vigente, alcançando êxito na comunidade internacional, em face de evidenciar mudanças tecnológicas na produção, e não imiscuir na economia das nações.

A Governança Climática

Em nível global, as Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (COP) têm um papel importante nos próximos anos e deverão ser substituídas por mecanismos de governança que integrem globalmente as questões de saúde, meio ambiente e biodiversidade com a participação da organização civil, organização não-governamental, empresas, investidores e o Poder Público. Isso deve ser feito com a formulação de políticas públicas baseadas em ciência em todos os níveis (municipal, estadual, nacional e global), e articulando-se os interesses das partes interessadas.

Neste ponto, a importância da governança⁵³.

O conceito de governança se estende ao nível internacional a partir do fenômeno da globalização, que deve ser entendido como processo multidimensional que engloba mudança na organização da atividade humana e o deslocamento do poder da orientação local ou nacional para padrões globais, com interconexão crescente na esfera internacional, e crescente consciência dessa interconexão (Pierik, 2003).

Há quatro elementos que definem a governança global (Gonçalves, 2011a; Gonçalves, 2014). Em termos funcionalistas, ela é meio e processo capaz de produzir resultados eficazes, ou seja, mecanismo, ferramenta e instrumento útil para a solução de problemas comuns. Em termos metodológicos, pensando como a governança é praticada, deve ser enfatizado o caráter de consenso e persuasão em suas relações e ações, muito mais do que a coerção e a obrigação de cumprir. De maneira procedimental, isto é, observando sua forma de agir, dois pontos são fundamentais: um deles é a questão da participação ampliada nos processos de formulação, discussão, tomada

53 Governança surgiu há algum tempo. Anteriormente, ela era sinônimo de governo, e associada apenas ao ato de governar. A palavra “governança” só assume caráter próprio e específico a partir do final dos anos 1990, quando instituições financeiras internacionais, notadamente o Banco Mundial, passam a utilizar a expressão “boa governança” como um conjunto de princípios para guiar e nortear seu trabalho e ações com os países-membros (GONÇALVES, 2022, p. 89).

de decisões e implementação, envolvendo não apenas os Estados e organizações internacionais, tradicionais sujeitos de Direito Internacional, mas também organizações não governamentais, empresas, comunidade científica, governos subnacionais; outro é a dimensão institucional, que compreende a questão normativa – princípios e regras –, indispensável para o estabelecimento de formas concretas de governança (Gonçalves, 2022, p. 92/93).

Com a globalização, os Estados perdem espaço e preponderância em determinadas agendas, e os governos locais e regionais passam a exercer uma presença mais consistente, dentro de suas atribuições internas, e, gradativamente, as escalas locais e regionais vão adquirindo maior importância nessas agendas e/ou regimes internacionais. Não se trata necessariamente de um enfraquecimento do papel do Estado, mas de uma adequação a uma nova realidade da governança global (Rei: Farias, 2019, p. 15).

Neste cenário, o Brasil é um dos países que tem se tornado incisivo nas COP's, principalmente porque a Amazônia tem se destacado como um dos temas mais discutidos nas agendas globais, tendo em vista sua importância no combate as mudanças climáticas (Queiroz; Sortese e Sotto, 2024, p.52).

Espera-se que a COP30 promova uma ampla participação da sociedade civil, incentivando a justiça climática e valorizando os saberes e soluções dos povos indígenas, comunidades quilombolas e grupos tradicionais e periféricos, que estão entre os mais impactados pelos efeitos da crise climática. A realização desta Conferência na Amazônia projeta esse bioma como fundamental para o equilíbrio ambiental do planeta e destaca a importância de proteger os ecossistemas globais como uma das formas de frear a crise climática (Fundo Mundial para a Natureza - WWF, 2025).

Paulo Artaxo afirma (2020, p. 62-63):

Em nível global, as Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (COP) têm um papel importante nos próximos anos e deverão ser substituídas por mecanismos de governança que integrem globalmente as questões de saúde, meio ambiente e biodiversidade. Isso deve ser feito com a formulação de políticas públicas baseadas em ciência em todos os níveis (municipal, estadual, nacional e global).

Nesse cenário, é importante destacar que as esferas institucionais do país têm marcos legais significativos na política de combate à crise climá-

tica e ambiental. Um exemplo disso é a Lei nº 12.187/2009, que estabeleceu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) para incorporar os compromissos assumidos pelo Brasil no Acordo de Paris, conforme será elucidado mais à frente. Além disso, destaca-se a relevância do ODS 13 da Agenda 2030 para o alcance das metas globais, que estão interligadas às metas brasileiras. Também se discute o espaço para mediações na próxima reunião da CNMAD, que ocorrerá na COP 30 em Belém/PA em 2025. Nesse evento, haverá uma oportunidade para uma reflexão mais aprofundada sobre os dados do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), como será exposto na sequência.

CAPÍTULO 4 - A COP 30 NO BRASIL

A 30ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 30), definida para novembro de 2025 em Belém do Pará, representa um marco crucial na contenda global contra a crise climática.

Belém não é uma floresta, é uma grande cidade com mais de 1,3 milhão de pessoas. Mas o clima amazônico deve ser inspirador para a maior parte dos 50 mil visitantes esperados para a COP 30. Sua realização, em quaisquer condições, tem sabor de vitória para os que pelejaram, anos a fio, para que os acordos internacionais sobre o clima considerassem positivamente as florestas tropicais como parte do problema e da sua solução (Santilli, 2025).

O Brasil, por conter cerca de 60% da Floresta Amazônica em seu território, tem papel estratégico na agenda climática mundial (Fearnside, 2020). Dentre as cidades amazônicas, Belém, capital do estado do Pará, apresenta tanto aspectos históricos de vulnerabilidade socioambiental quanto relevância geopolítica. A escolha de Belém para sediar a COP30 (30ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima) insere o município em um contexto de visibilidade internacional, fazendo emergir questionamentos acerca de eventuais legados para políticas públicas, governança ambiental e participação social.

A menos de 90 dias da 30ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP30), que ocorrerá no Brasil em novembro, os comitês organizadores apresentaram um balanço das obras em Belém, no Pará. As obras do Parque da Cidade que são de responsabilidade do país-sede já estão com 78% das estruturas concluídas. No local, onde antes funcionava o aeroclube de Belém, foram plantadas mais de 2 mil mudas, e a vegetação deverá chegar a 2,5 mil árvores. A área total também está integrada com o Centro de Convenções Hangar, já existente antes das obras (Agência Brasil, Fabíola Sinimbú, 2025).

Pode se observar o local da construção no 1º semestre de 2025, no qual será realizada a COP30 no Brasil, na ilustração abaixo:

Figura 22 - Obras em Belém, sede da COP30, estão dentro do cronograma.



Fonte: Obras do Parque da Cidade, em Belém, onde ocorrerá a COP30 em novembro, estão sendo concluídas - Foto Fabiola Sinimbú.

No entanto, a menos de três meses da COP30, aumenta a tensão quanto à permanência de Belém (PA) como sede do evento, devido à falta de infraestrutura hoteleira para atender delegações internacionais. Segundo a Folha de S.Paulo, a ONU informou que apenas 18 delegações possuem hospedagem confirmada, enquanto o governo brasileiro alega que 47 países já garantiram reservas, de um total de 196 nações previstas (Folha de S.Paulo, 2025). Até o fechamento da edição deste livro, Belém está confirmada como sede da COP30.

A COP em Belém ensejará uma mobilização sem precedentes dos movimentos sociais ligados à questão florestal, como indígenas, extrativistas, quilombolas, ambientalistas, cientistas, jovens e interessados em geral, tanto no Brasil quanto nos países vizinhos. A realização da COP já vem atraindo investimentos importantes em infraestrutura e vai promover oportunidades econômicas para a cidade (Santilli, 2025).

Além disso, o Projeto de Lei nº 358/25 transfere, simbolicamente, a capital do Brasil para a cidade de Belém (PA) durante o período de realização da COP 30, a 30ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. O evento ocorrerá na capital paraense entre 11 e 21 de novembro deste ano. Pela proposta em análise na Câmara dos Deputados, durante esse período, os poderes Executivo, Legislativo e

Judiciário poderão instalar-se em Belém para conduzir suas atividades institucionais e governamentais (Agência Câmara De Notícias, 2025).

Frisa-se que consta da propositura legislativa da ementa do Projeto de Lei nº 358/25, o seguinte: dispõe sobre a transferência temporária da sede do Governo Federal para a cidade de Belém, no Estado do Pará, durante a realização da 30ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP 30), entre os dias 11 e 21 de novembro de 2025. E a situação até 26 de junho de 2025 é que está aguardando designação de Relator (a) na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJC), tendo sido recebido por esta comissão em 21 de março de 2025 (Brasil, Câmara dos Deputados, 2025).

O projeto tem competência constitucional prevista no inciso VII do artigo 48 da Constituição Federal (Brasil, 2025)⁵⁴, que confere ao Congresso Nacional a autoridade para regulamentar a transferência temporária da sede do governo federal. Propositura legislativa é parecida com a adotada em 1992, quando a capital foi deslocada para o Rio de Janeiro durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Eco-92 ou Rio-92.

Importante contextualizar que o texto do artigo 4º do Projeto de Lei nº 358/25, dispõe: “O Poder Executivo regulamentará esta Lei, estabelecendo as medidas administrativas, operacionais e logísticas necessárias à implementação da transferência temporária da sede do Governo Federal” (Brasil, 2025).

A região apresenta um paradoxo marcante: apesar de abrigar cerca de 40% da biodiversidade global, figura entre as mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. Nos últimos dez anos, observou-se um incremento de 35% na frequência de eventos de inundação no Brasil, ao passo que a incidência de doenças tropicais, como dengue e Chikungunya, duplicou. Ademais, as comunidades indígenas - responsáveis pela conservação de aproximadamente 80% das florestas remanescentes - têm sido acometidas por elevados índices de desnutrição infantil e por surtos de malária diretamente associados ao avanço do desmatamento (Maciel, 2025, p. 1).

O cenário amazônico será, sobretudo, um forte estímulo para avanços no trato das agendas correlatas ao binômio florestas e clima, tanto aquelas

54 CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988. Art. 48. Cabe ao Congresso Nacional, com a sanção do Presidente da República, não exigida esta para o especificado nos arts. 49, 51 e 52, dispor sobre todas as matérias de competência da União, especialmente sobre: (...) VII - transferência temporária da sede do Governo Federal; (Brasil, 2025).

normativas quanto para apoiar iniciativas de escala para zerar o desmatamento, multiplicar a restauração florestal e potencializar as condições de vida dos povos da floresta, essenciais para o seu manejo a longo prazo (Santilli, 2025).

Por outro lado, analisaram o Plano Diretor de Belém do Pará, o local da COP30, e afirmam os pesquisadores da Universidade Federal do Pará, Abraão Antony Cavalcante Lima e Claudio Nahum Alves (2025, p. 58):

“Um dos poucos instrumentos disponíveis para organizar a ocupação do solo, o Plano Diretor de Belém (versão 2022), não inclui metas específicas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) ou estratégias de adaptação baseadas na natureza” (Plano Diretor de Belém, 2022).

De um lado, sediar a COP30 oferece holofotes internacionais e, possivelmente, parcerias com organismos de financiamento. De outro, a ausência de planejamento integrado e de participação popular faz com que essa visibilidade tenha grande chance de recair apenas sobre a zona central, ignorando o drama das enchentes diárias em periferias, a contaminação de igarapés e a lenta deterioração dos mangues urbanos (Lima e Alves, 2022, p. 66)

Os Motivos da COP 30 no Brasil

O Brasil tem se esforçado para reverter o desmatamento na Amazônia e adotar políticas ambientais mais rigorosas a fim de cumprir as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), compromissos estabelecidos pelo país no Acordo de Paris. Portanto, considera fundamental uma colaboração internacional para diminuir as emissões de carbono e prevenir pontos de não retorno na deterioração da floresta amazônica.

Afirma Edson Ricardo Saleme e Renata Soares Bonavides (2022, p. 76), que: “O Brasil assumiu cerca de “18 acordos ambientais e de mudança de clima e o grau de cumprimento pelos sucessivos governos brasileiros desde 1992 até o momento”.

As mudanças climáticas vão muito além do aumento de temperatura. Alterações na precipitação, circulação atmosférica, eventos climáticos extremos, aumento do nível do mar e outros, também são questões chaves que impactam fortemente nosso sistema socioeconômico. Sendo um país com extensa área costeira, o aumento do nível do mar e da erosão em áreas costeiras é particularmente importante (Artaxo, n.d., p. 56).

O Brasil é um dos países que tem se tornado incisivo nas COP's, principalmente porque a Amazônia tem se destacado como um dos temas mais discutidos nas agendas globais, tendo em vista sua importância no combate as mudanças climáticas (Waleska dos Santos Queiroz, Tatiana Tucunduva Philippi Cortese, Debora Sotto, 2024, p. 52).

A COP 30, que estará ocorrendo em Belém do Pará, possui um impacto significativo nas questões socioambientais da região.

Um lugar marcado por desafios históricos de ocupação desordenada, vulnerabilidades socioambientais, precariedade de saneamento e ausência de participação social efetiva em processos decisórios. Há a esperança de que uma conferência desse porte possa impulsionar reformas e suscitar diálogos capazes de promover transformações duradouras (Lima e Alves, 2022, p. 66).

Mudanças e implementações de políticas públicas para o enfrentamento da emergência climática global.

Segundo Paulo Artaxo (2020, p. 56-57):

Para o enfrentamento da emergência climática, o Brasil ratificou o Acordo de Paris, comprometendo-se a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em 37% até 2025, e 43% até 2030, em comparação com emissões verificadas em 2005, e eliminar o desmatamento ilegal da Amazônia até 2025. Também nos comprometemos a aumentar a participação da bioenergia na matriz energética para 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, além de uma redução em 10% do consumo de eletricidade. São metas que exigirão esforços consideráveis de toda a sociedade brasileira, inclusive com a eliminação do desmatamento da Amazônia.

Para a COP30, percebe-se que a obtenção de recursos para a transição energética e projetos de mitigação é um dos principais desafios. Estima-se que sejam necessários investimentos significativos, e há discussões sobre mecanismos financeiros que possam atrair capital privado para países em desenvolvimento.

Por outro lado, Reinaldo Dias (2025) afirma que: A COP30 acontece em um momento de incerteza geopolítica, exacerbado pela retirada dos Estados Unidos do Acordo de Paris, uma decisão tomada por Donald Trump em

seu segundo mandato. Neste ponto, a saída do maior emissor histórico de gases de efeito estufa impacta diretamente a capacidade de implementação do tratado global, além de enfraquecer as negociações financeiras para mitigar os efeitos das mudanças climáticas (Harvey, 2025).

A escassez de financiamento climático global abre espaço para o fortalecimento do mercado de créditos de carbono, por meio do credenciamento de projetos de descarbonização capazes de gerar ativos financeiros ambientais certificados. Esses projetos, ao passarem por processos robustos de validação e verificação, permitem a criação de instrumentos negociáveis com valor econômico real, viabilizando o financiamento climático de forma descentralizada e menos dependente das estruturas financeiras e políticas de nações específicas, como os Estados Unidos.

A COP30 será um momento global de mediação dos interesses das nações, e o compromisso nacional com o desenvolvimento sustentável e também na contenção das mudanças climáticas. Iniciando-se pelo significado do símbolo escolhido para a COP30, o Curupira, balizando uma reflexão prévia sobre a Amazônia e o mundo, como será elucidado na sequência.

O Curupira, uma das personagens mais conhecidas do folclore brasileiro, foi apresentado como símbolo da COP 30, a 30ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas, que acontecerá em Belém (PA) entre os dias 10 e 21 de novembro. A imagem do guardião da floresta com cabelo de fogo e pés virados para trás passa a compor a identidade visual do evento (Agência Brasil, 2025).

Uma pesquisa aqui mais detalhada sobre o Curupira revela sua verdadeira origem e os motivos pelos quais foi escolhido como símbolo da COP30. No entanto, para isso, é necessário consultar a fonte original mencionada no célebre “Dicionário do Folclore Brasileiro”.

Neste cenário, segundo o “Dicionário do Folclore Brasileiro”, confeccionado por Luís Câmara Cascudo, na sua 10ª edição, editora Ediouro, (2001, p. 332-333):

Curupira. Um dos mais espantosos e populares entes fantásticos das matas brasileiras. De *curu*, contrato de *corumi*, e pira, corpo, corpo de menino, segundo Stradelli. O Curupira é representado por um anão, cabeleira rubra, pés ao inverso, calcanhares para frente. A mais antiga menção de seu nome fê-la o venerável José de Anchieta, de São Vicente, 30 de maio de 1560: “É coisa sabida e pela boca de todos corre que há certos demônios,

e que os brasis chamam de corupira, que acometem aos índios muitas vezes no mato, dão-lhe de açoites, machucam-nos e matam-nos. São testemunhas disto os nossos irmãos, que viram algumas vezes os mortos por eles. Por isso, costumam os índios deixar em certo caminho, que por ásperas brenhas vai ter ao interior das terras, no cume da mais alta montanha, quando por cá passam, penas de aves, abanadores, flechas e outras coisas semelhantes, como uma espécie de oblação, rogando fervorosamente aos curupiras que não lhes façam mal". Nenhum outro fantasma brasileiro colonial determinou oferenda propiciatória. Demônio da floresta, explicador dos rumores misteriosos, desaparecimento de caçadores, esquecimento de caminhos, pavores súbitos, inexplicáveis, foi lentamente o Curupira recebendo atributos e formas físicas que pertenciam a outros entes ameaçadores e perdidos na antiguidade clássica. Do seu informe e sinistro de Anchieta registrou, passa a ter os pés invertidos como aqueles que Aulo Gélíio citou no Noites Áticas, Liv. IX, IV, "*vestigia pedum habentes reto perrecta*"; os fixados por Santo agostinho, "*quibusdam plantas versus esse post erura*" (De Civitate Dei, Lib. XVI, cap. VII), vivos na Crônica de Nuremberg, onde se lembra o apelido erudito de sua anomalia podálica, opistópodos. Sem os poderes sobre a caça e a força espantosa do Padre Cristóvão de Acuña (1539), os matuís do Padre Simão de Vasconcelos (16630, como povo indígena, vivendo ao redor do rio Amazonas, e tendo os pés virados, deixando rasto mentiroso na areia. É o enganador, *numem mentium*, como o chamou Maregrave, fazendo o homem perder-se na Selva Tropical. É um mito comum aos tupis-guaranis, vindo do sul para o norte, mas não se poderá afirmar ser esta a sua origem temática, podendo vir perfeitamente do norte para o sul, divulgado pelo contato dos aruacos, pelo Orinoco, rio Negro e rio Branco. Sempre com as características da função e variantes físicas, invencível, dirigindo a caça, senhor dos animais, protetor das árvores, percute-lhes o tronco e as sapopemas, quando ameaça tempestade, verificando a resistência. Bate com o calcanhar no Alto Amazonas, com o imenso pênis no Baixo Amazonas, ou com o machado feito de um casco de jabuti, no rio Tapajós. No rio Solimões aparece com longas orelhas como os Enotocetos de Megasthenes. Varia de tamanho, corpo e membros. Barbosa Rodrigues compendiou as modificações somáticas do Curupira amazônico e paraense. Tem quatro palmos de altura em Santarém; é calvo, como corpo cabeludo, no

rio Negro; sem orifícios para as secreções, no Pará; com dentes azuis ou verde e orelhudo, no rio Solimões, sempre com os pés voltados para trás e de prodigiosa força física, engana caçadores e viajantes, fazendo-os perder o rumo certo, transviando-os dentro da floresta, com assobios e sinais falsos, como o Roulon dos Vosges, “*son plaisir est dérrer dans la foret ed dy égare les passants*”, como informava Victor Hugo (Le Rhim, lettre, XXL), ou como os ágeis Skogerá dos bosques da Suécia, estudados por C.W. von Sydow. Sua predileção em procurar mulheres não é tão típica como nos seus irmãos da Argentina e do Paraguai, o curupí, fixado por Ambrosetti (Supersticiones y Leyendas) e Narciso R. colman (Nuestros Antepassados). Faz contratos com os caçadores, dando-lhes armas infalíveis, a troco de alimentos sem pimenta ou alho, que abomina, exigindo acima de tudo segredo absoluto. Pune com a morte ou abandono, equivalente a fome fatal, os que esquecem os pactos. É o Máguare da Venezuela, o Selvage da Colômbia, Chudiachaque dos incas do Peru, o Cauá dos cocamas bolivianos, o Pocai dos macuxis do Roraima, o luorocô dos pariquis do rio Jatapu, ensinava Barbosa Rodrigues. E ainda, esclareceu que o Curupira era asiático, vindo em migrações pré-colombianas (Cascudo, 2001, p. 332-333).

A atitude punitiva do Curupira recai sobre o homem que desrespeita o poder (sobre) natural, uma atitude própria do ser humano em demonstrar seu livre arbítrio em relação à natureza. Assim, a punição passa a ser uma disciplina imposta ao caçador, por desobediência ao mandamento ou à regra do sistema mítico. Podemos deduzir essa ação como o “erro trágico” agindo sobre o sagrado, capaz de destruir a ação do tempo mítico, provocado pelo objeto de desejo, o objeto mágico, proibido (Moraes; Nunes, 2016, p. 4.961).

Como a COP 30 acontecerá na Amazônia, ela deve incluir essas vozes e valores em suas decisões. Isso significa que a luta contra as mudanças climáticas requer não só tecnologia e governança, mas também diversidade cultural, justiça ambiental e reconhecimento dos conhecimentos tradicionais. Assim, o Curupira não é somente uma figura folclórica, mas um símbolo do direito à preservação das florestas, enraizado na memória coletiva e na luta por um futuro sustentável.

E que segundo o Dicionário do Folclore Brasileiro, é mais que um símbolo da pretérita geração, mas está na presente e futura gerações.

Etimologicamente, o termo ‘curupira’ tem origem do vocábulo tupi-guarani *kuru’pir*, que significa “corpo coberto de pústulas” (Schaden, 1963). No

entanto, atualmente, a explicação mais aceita é a de que ‘curu’ seria uma contração de ‘curumim’, referindo-se a ‘menino’ ou ‘criança’, e ‘pira’ significando ‘corpo’, ou seja, curupira quer dizer ‘corpo de menino’ (Ferreira, 1986).

Como destaca o escritor paraense Paulo Maués, autor do livro Histórias de Curupira:

De todos os personagens que são protetores da natureza, o Curupira é o principal. O homem da Amazônia tem uma relação muito curiosa com esse personagem. É um personagem que pode ajudar um homem na caçada, mas que também pode castigar esse mesmo homem se ele entrar na floresta para maltratar tanto a fauna quanto a flora (Brasil, 2025).

Após conhecer um pouco mais sobre o Curupira, e sua origem no território da América do Sul, emprenhado na região do Amazonas, Pará, Norte brasileiro e países fronteiriços como Venezuela, Bolívia, Peru, Paraguai e Argentina, segue a ilustração de Curupira, como sendo a escolhida para a COP30:

Figura 23 - Curupira vai ser o mascote da COP 30⁵⁵.



Fonte: Agência Brasil (EBC), Foto - Divulgação/COP30.

55 A primeira referência ao Curupira na história brasileira foi feita pelo padre José de Anchieta, em 1560, em uma carta feita em São Vicente, no litoral de São Paulo, quando o jesuíta ouviu relatos sobre a entidade folclórica feitos pelos indígenas. Mas a personagem, associada à proteção ambiental, especialmente contra a caça, continua muito presente na tradição amazônica para além das terras indígenas. Segundo o repórter Madson Euler. Agência Brasil (EBC). Curupira vai ser o mascote da COP 30. 02 jul.2025. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2025-07/curupira-vai-ser-o-mascote-da-cop-30#>> Acesso em 06 jul. 2025.

O Curupira pode ser visto como uma expressão da cultura nacional dos povos indígenas, de acordo com a Constituição Federal de 1988, sob as óticas jurídica e antropológica. No entanto, ressalta-se que o Curupira não é reconhecido como um registro de bem cultural imaterial pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional).

A valorização do Curupira como símbolo do folclore brasileiro também serve como um apelo à preservação da floresta como entidade cultural e espiritual, conforme afirmam os povos indígenas. A COP 30 pode representar um ponto de virada para a união entre ciência, cultura e ancestralidade.

E neste contexto, pode corroborar em avanços significativos na internalização das discussões e implementações no âmbito das regiões nacionais e cidades brasileiras sobre os estudos do Painel intergovernamental das Mudanças climáticas (IPCC), como se apresenta o IPCC na sequência.

Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas (IPCC)

A grande questão das mudanças climáticas é o aquecimento global e seus consequentes efeitos para a humanidade, como já exposto, anteriormente.

A realização da 30ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP 30), agendada para 2025 em Belém do Pará, destaca a relevância do conhecimento científico gerado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) como fundamento para políticas e estratégias internacionais de combate à crise climática.

Compreende-se que além das reuniões anuais da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), a ONU por meio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), possui o Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas (IPCC).

Neste cenário, frisa-se o pensamento de Alcindo Gonçalves (2015, p. 87):

As conclusões referendadas pelo Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas (IPCC), corpo científico que funciona sob os auspícios da Organização das Nações Unidas (ONU), são que há um risco significativo que a ameaça a prosperidade e

estabilidade da sociedade originado pelas atividades humanas, e é fundamental reduzir as emissões poluentes que causam o problema.

O IPCC, estabelecido em 1988 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), é o principal órgão internacional encarregado da avaliação científica das mudanças climáticas. Os relatórios regulares da comunidade científica global reúnem o consenso sobre os efeitos, vulnerabilidades, cenários futuros e opções de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Desta forma, o IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas é a principal autoridade científica mundial em relação às mudanças climáticas, encarregado de realizar uma avaliação regular do estado da ciência acerca das causas, efeitos e possíveis respostas às mudanças climáticas. Os seus relatórios são vistos como alicerce técnico para a criação de políticas públicas ambientais e para a criação de mecanismos econômicos de mitigação, como os mercados de carbono.

O IPCC já produziu 6 (seis) relatórios sobre mudanças climáticas, sendo eles: 1º Relatório, no ano de 1990 com complementação em 1992; 2º Relatório, no ano de 1997; 3º Relatório, no ano de 2001; 4º Relatório no ano de 2007; o 5º relatório, no ano de 2014; e o 6º Relatório, no ano de 2022.

O IPCC produz um relatório de avaliação (AR) a cada cinco a sete anos, que consiste em contribuições separadas do Grupo de Trabalho I (The Physical Science Basis), Grupo de Trabalho II (Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade) e Grupo de Trabalho III (Mitigação das Mudanças Climáticas).

De cinco a sete anos, o IPCC publica um Relatório de Avaliação com base no trabalho de milhares de cientistas voluntários. O mais recente é o Sexto Relatório de Avaliação (AR6), concluído em 2023.

Os relatórios de avaliação também podem incluir produtos adicionais, como relatórios especiais e relatórios de metodologia, bem como relatórios de reuniões de especialistas e workshops. O ciclo normalmente termina com um relatório de síntese, que resume todas as descobertas de relatórios anteriores durante o período de avaliação. Atualmente, o IPCC está preparando relatórios para seu sétimo ciclo de avaliação (AR7), que começou em julho de 2023 e terminará em 2030.

O grande destaque, segundo a Empresa Brasileira de Comunicação (2025) são que três especialistas brasileiros integram o grupo formado por 97

especialistas de 56 países que foram selecionados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) para colaborar como coordenadores, autores líderes e editores revisores do relatório especial sobre mudança do clima e cidades. A previsão é que o relatório esteja pronto em março de 2027. Será o primeiro relatório do Sétimo Ciclo de Avaliação (AR7).

Neste, último relatório científico do IPCC, já não há mais dúvidas de que o atual nível de aquecimento está sendo causado principalmente por dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) resultantes das atividades humanas. Não se trata, como chegaram a defender alguns, de um novo ciclo climático. O mundo levou três milhões de anos para atingir um aquecimento global de mais de 2,5 graus. As emissões causadas pelo homem, como a queima de combustíveis fósseis e o corte de árvores, são responsáveis pelo aquecimento recente. Do 1,1 grau de aumento da temperatura média experimentado desde a era pré-industrial, o IPCC concluiu que menos de 0,1 grau se deve a forças naturais, como vulcões ou variações do Sol (Agência Senado, 2025).

Afirma Edson Ricardo Saleme e Renata Soares Bonavides (2022, p. 77):

As mudanças climáticas, por sua vez, impõem respeito que não se tem em face dessa desatenção permanente. Elas avançam velozmente. As temperaturas maiores impõem riscos já anunciados pelas possibilidades múltiplas que podem ocorrer. As fortes ondas de calor não são nada comparáveis às ameaças que crescem nesse cenário, mormente de ordem catastrófica que aqui não cabe relevar.

Nesta toada, o Brasil apresentou na COP28, recente relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) traduzido para o português. O esforço foi realizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em conjunto com o Pacto Global – Rede Brasil – Rede Brasil. A iniciativa tem o objetivo de facilitar o acesso e ampliar a difusão das informações científicas mais recentes sobre mudança do clima para toda a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (Pacto Global, 2023).

A Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP) é formada por nove países: Angola, Brasil, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Guiné-Equatorial, Moçambique, Portugal, Timor-Leste, e São Tomé e Príncipe. De acordo com a CPLP, o grupo de países abrange mais de 250 milhões de pessoas. Muitos países encontram-se na categoria de países menos desenvolvidos e podem

estar entre os mais vulneráveis considerando os impactos da mudança do clima (Pacto Global, 2023).

Os relatórios do IPCC são base científica para as negociações da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), como nas COPs (incluindo a COP30).

Neste sentido, o IPCC ao compilar os dados, informações e estudos relacionados ao tema, fornecem aos governos base científica para desenvolverem suas políticas climáticas (IPCC, 2022a) – o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, IPCC – apontou em seu último relatório que, ainda que o mundo adote um rápido processo de descarbonização, haverá impactos climáticos inevitáveis até 2040 se considerarmos os gases de efeito estufa que já estão na atmosfera, bem como as tendências de futuras emissões (IPCC, 2022b).

É por isso que a busca de medidas pontuais para reparação ou compensação de danos decorrentes da crise climática dá lugar à necessidade de transmutação de todo o sistema socioeconômico para um modelo mais resiliente (Drisa Kern, 2022).

Previsto no item 3.3 do 6º Relatório síntese do IPCC, traduzido para a CPLP, constam as informações que a limitação do aquecimento global pelo homem requer emissões antropogênicas líquido zero de CO₂. Trajetórias consistentes com orçamentos de carbono de 1,5°C implicam reduções rápidas, profundas e, na maioria dos casos, imediatas das emissões de GEE em todos os setores (alta confiança). Exceder um nível de aquecimento e retornar (ou seja, overshoot - “ultrapassar a temperatura programada”) implicam em maiores riscos e impactos potencialmente irreversíveis, alcançar e sustenta as emissões líquidas global negativas de CO₂ reduziria o aquecimento (alta confiança). E assim, limitar o aumento da temperatura global a um nível específico requer limitar as emissões líquidas acumuladas de CO₂ a um orçamento finito de carbono, juntamente com fortes reduções em outros GEE. Para cada 1000 GtCO₂ emitidos pela atividade humana, a temperatura média global sobe provavelmente 0,27°C–0,63°C (melhor estimativa de 0,45°C). Esta relação implica que existe um orçamento finito de carbono que não pode ser excedido a fim de limitar o aquecimento a qualquer nível, conforme a Figura 18, a seguir:

Figura 24 - 6º Relatório do IPCC, 2023, traduzido para o português, p. 101:

Os orçamentos de carbono remanescente para limitar o aquecimento a 1,5°C poderiam ser esgotados em breve, e os de 2°C em grande parte exauridos

Os orçamentos de carbono remanescentes são semelhantes às emissões do uso da infraestrutura existente e planejada de combustíveis fósseis, sem redução adicional

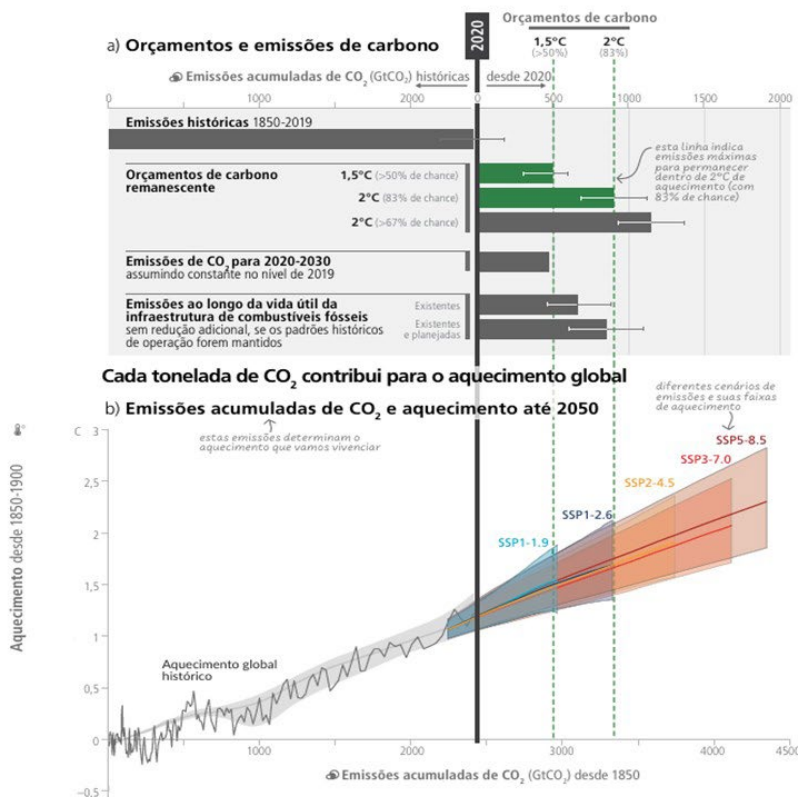


Figura 3.5: Emissões acumuladas no passado, projetadas e comprometidas, e mudanças de temperatura global associadas. Painel (a) Orçamentos de carbono remanescentes avaliados para limitar o aquecimento a 1,5°C mais provável do que o improvável abaixo de 2°C com 83% e 67% de probabilidade, em comparação com as emissões cumulativas correspondentes às emissões constantes de 2019 até 2030, infraestruturas de combustíveis fósseis existentes e planejadas (em GtCO₂). Para os orçamentos de carbono remanescentes, linhas finas indicam a incerteza devido à contribuição do aquecimento por gases que não o CO₂. Para as emissões ao longo da vida útil da infraestrutura de combustíveis fósseis, as linhas finas indicam a faixa de sensibilidade avaliada. **Painel (b)** Relação entre as emissões acumuladas de CO₂ e o aumento da temperatura da superfície global. Dados históricos (linha preta fina) mostram emissões históricas de CO₂ versus o aumento observado da temperatura da superfície global em relação ao período 1850–1900. A faixa cinza com sua linha central mostra uma estimativa correspondente da participação do aquecimento histórico causada pelo ser humano. As áreas coloridas mostram a faixa muito provável avaliada das projeções de temperatura da superfície global, e as linhas centrais coloridas espessas mostram a estimativa mediana em função das emissões acumuladas de CO₂ para os cenários selecionados no SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, e SSP5-8.5. As projeções até 2050 utilizam as emissões acumuladas de CO₂ de cada cenário respectivo, e o aquecimento global projetado inclui a contribuição de todas as forçantes antropogênicas. (WGI SPM D.1, WGI Figura SPM.10, WGI Tabela SPM.2; WGII SPM B.1, WGII SPM B.7, WGII 2.7; SR1.5 SPM C.1.3)

Fonte: Página 101 do 6º Relatório do IPCC, síntese, versão em português, 2023.

Com base nos dados acima sobre os orçamentos de emissão de carbono e o aumento da temperatura até 2050, torna-se necessária uma maior atenção ao Regime Internacional de mudanças climáticas, bem como a possibilitar eficácia no plano interno brasileiro, diante de possível aumento da temperatura no globo.

Apesar do IPCC não intervir diretamente na regulamentação ou funcionamento dos mercados de carbono, sua função é crucial para a confiabilidade científica e técnica desses mecanismos.

eAs suas orientações metodológicas são frequentemente empregadas na quantificação uniforme de emissões de gases de efeito estufa e na criação de sistemas de compensação e precificação de carbono, assegurando que os créditos de carbono emitidos representem reduções reais, quantificáveis, extras e verificáveis.

Portanto, o IPCC é a base científica normativa que direciona o funcionamento dos mercados voluntários e regulamentados de carbono, servindo também como referência essencial para leis nacionais e protocolos multilaterais de mitigação climática.

Diante desse contexto, destaca-se a importância da internalização do regime internacional de mudanças climáticas pelos países, respeitando seus respectivos territórios soberanos, mas agindo sob um espírito de cooperação ambiental global.

No caso do Brasil, essa diretriz se manifesta por meio do fortalecimento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), que vem sendo progressivamente regulamentada e atualizada para incorporar instrumentos econômicos eficazes, como o mercado de carbono, como será exposto à frente.

A regulamentação do Mercado de Crédito de Carbono em 2024 representa uma janela de oportunidade para conferir efetividade normativa e econômica a esse mercado, promovendo a transição para uma economia de baixo carbono e contribuindo para a redução e contenção das emissões de dióxido de carbono (CO₂).

Essa trajetória propicia o aprofundamento da diplomacia entre as nações, emergindo um espaço de paradiplomacia para a discussão e implementação das obrigações climáticas internacionais. Logo, é necessário entender na sequência, os conceitos de diplomacia e paradiplomacia, no âmbito de corroborar para o sucesso da COP30. E não só isso, após o evento em Belém do Pará, dar-se eficácia a eventuais compromissos ambientais que possam ser assinados, durante a COP30.

A Diplomacia e Paradiplomacia na COP30

O reconhecimento de que os problemas ambientais vão além das fronteiras nacionais e demandam soluções colaborativas globais está no cerne da diplomacia ambiental.

A publicação de “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson em 1962 destacou de maneira significativa do princípio da cooperação ambiental global. O livro expôs a entomologia⁵⁶ os efeitos prejudiciais dos pesticidas no meio ambiente e na saúde humana, chamando a atenção do público e da comunidade científica para a necessidade urgente de regulamentações ambientais.

Rachel Carson afirma (1962, p. 305):

O “controle da natureza” é frase concebida em espírito de arrogância, nascida na idade antiga neanderlatense da Biologia e da Filosofia, quando se pressupunha que a Natureza existia para a conveniência do homem. Os conceitos e as práticas da entomologia aplicada, datam, em sua maior parte, da Idade da Pedra da Ciência. É nossa alarmante infelicidade o fato de uma ciência tão primitiva se haver equipado com as armas mais modernas e terríveis, e de, ao voltar tais armas contra os insetos, havê-las voltado contra a Terra”.

Nesse sentido, a obra de Rachel Carson possibilitou uma reflexão acerca dos danos que os seres humanos causam à natureza, sendo um dos

56 Entomologia é o estudo dos insetos e sua relação com os humanos, o meio ambiente e outros organismos. Entomologistas fazem grandes contribuições para áreas tão diversas como agricultura, química, biologia, saúde humana/animal, ciência molecular, criminologia e ciência forense. O estudo dos insetos serve de base para avanços no controle biológico e químico de pragas, produção e armazenamento de alimentos e fibras, epidemiologia farmacêutica, diversidade biológica e uma variedade de outros campos da ciência. Entomologistas profissionais contribuem para o desenvolvimento da humanidade detectando o papel dos insetos na disseminação de doenças e descobrindo maneiras de proteger plantações de alimentos e fibras, bem como o gado, de danos. Eles estudam como os insetos benéficos contribuem para o bem-estar de humanos, animais e plantas. Entomologistas amadores se interessam por insetos devido à beleza e à diversidade dessas criaturas. A entomologia é uma ciência antiga, que remonta ao estabelecimento da biologia como campo formal de estudo por Aristóteles (384-322 a.C.). Há referências ainda mais antigas ao uso de insetos na vida cotidiana: como o cultivo do bicho-da-seda, iniciado em 4700 a.C. na China, que já era uma parte importante da vida camponesa na China, por volta de 4000 a.C. Há mais de cem anos, entomologistas formaram uma sociedade, a Sociedade Entomológica da América (ESA), para promover a ciência e o estudo da entomologia nos Estados Unidos. (WASHINGTON STATE UNIVERSITY (WSU) – Departamento de Entomologia. O que e por que da entomologia. Disponível em: < <https://entomology.wsu.edu/prospective-students/the-what-why-of-entomology/> > Acesso em 25 jun. 2025)

precursores da diplomacia ambiental que resultou na Declaração de Estocolmo. Adotada em 1972 durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, essa declaração⁵⁷ estabeleceu 26 princípios, sendo um manifesto ambiental global.

Aponta Guilherme Bueno, diretor da Escola Superior de Relações Internacionais (ESRI, 2024):

O nascimento formal da diplomacia ambiental pode ser associado à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Humano, realizada em Estocolmo em 1972, que no ano retrasado (2022) completou 50 e reacendeu as discussões sobre o quanto avançamos. Este evento histórico marcou a primeira vez que os líderes mundiais se reuniram para discutir exclusivamente as questões ambientais em uma escala global. A conferência foi impulsionada pela iniciativa da Suécia, que argumentou a necessidade de uma discussão substantiva no nível global sobre problemas ambientais, especialmente em meio às tensões da Guerra Fria. A Conferência de Estocolmo produziu três conjuntos principais de decisões: a Declaração de Estocolmo, o Plano de Ação de Estocolmo com 109 recomendações, e um grupo de cinco resoluções. Esses documentos não só lançaram as bases para a cooperação internacional em assuntos ambientais, como também estabeleceram a United Nations Environment Programme (UNEP), solidificando o papel das Nações Unidas na coordenação da ação ambiental global.

A diplomacia ambiental é um setor estratégico das relações internacionais atuais, focado na colaboração entre países e agentes globais para a preservação do meio ambiente, especialmente diante dos desafios que atravessam fronteiras, como as alterações climáticas, redução da biodiversidade e poluição mundial. Ela abrange negociações com múltiplos países, acordos internacionais e a criação de sistemas jurídicos ambientais globais.

Sintetizando, Guilherme Bueno conceitua a diplomacia ambiental (ESRI,2024):

57 A Declaração da Conferência da ONU no Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, 5-16 de junho de 1972, proclama que 9...) 2. A proteção e o melhoramento do meio ambiente humano é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro, um desejo urgente dos povos de todo o mundo e um dever de todos os governos. Descreve 26 princípios ambientais balizando a nossa Constituição Federal de 1988 que estabelece os princípios constitucionais ambientais no artigo 225, e seus parágrafos, conforme se observará no capítulo 6 deste livro. (ONU. DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano 1972. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/33/2016/09/Declaracao-de-Estocolmo-5-16-de-junho-de-1972-Declaracao-da-Conferencia-da-ONU-no-Ambiente-Humano.pdf>> Acesso em 25 jun. 2025)

A diplomacia e a política externa estão mudando, não por vontade política, mas por urgência em solucionar questões como a crise climática, refugiados climáticos, camada de ozônio e segurança alimentar. É importante ressaltar que a diplomacia ambiental, assim como a diplomacia climática, desempenha um papel essencial na governança global, evidenciando uma conscientização crescente acerca da interconexão entre meio ambiente, desenvolvimento sustentável e bem-estar humano.

Wânia Duleba e Rubens Barbosa (2022), destacam a diplomacia ambiental como sendo um dos pilares de importância extrema ao País, como acordos unidos em 4 formações:

[...] mudanças climáticas (Acordo de Paris, Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio e Protocolo de Montreal); natureza (Comércio e Pesca, Comércio e Biodiversidade e Comércio e Manejo Sustentável e Florestas); químicos (Convenção de Minamata sobre Mercúrio, Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado, PIC, Aplicado a Certos Agrotóxicos e Substâncias Químicas Perigosas Objeto de Comércio Internacional); e resíduos sólidos (Convenção da Brasileira sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação).

Como os problemas ambientais atravessam as fronteiras espacialmente (afetando várias jurisdições) e temporalmente (representando riscos para o presente e para as gerações futuras), eles exigem cooperação entre nações e grupos de partes interessadas em uma forma de governança ambiental global (Reed; Bruyneel, 2010, p. 649).

As mudanças climáticas ignoram barreiras estatais, seja porque o equilíbrio climático constitui um *continuum* ecológico que se projeta tanto nos espaços submetidos à soberania dos Estados, como mais além destes, seja porque os impactos desse problema ambiental são ao fim e ao cabo sentidos concretamente nos níveis infranacionais. A dualidade global-local das mudanças climáticas inculca o sentido de responsabilidade por seu enfrentamento em todos os níveis de organização social (Rei; Cunha; Setzer, 2013, p. 271).

Dessa forma, além da diplomacia entre os países, é fundamental considerar os lugares onde as pessoas e as organizações sociais vivenciam os desafios ambientais. Nesta etapa, aparece o conceito de paradiplomacia.

O conceito de paradiplomacia é baseado em um arcabouço complexo de relações internacionais conduzidas por governos subnacionais, regionais, locais ou não centrais visando à consecução de seus próprios objetivos (Lessa, 2007).

Para o professor Michael Keating (1999, p. 6):

Paradiplomacia é parte da ampliação do universo dos assuntos internacionais, em que Estados não são mais os únicos atores. Regiões operam ao lado de empresas, sindicatos, movimentos sociais e organizações transnacionais como Greenpeace ou Oxfam. Este universo é complexo, fragmentado e desestruturado. O mercado global é particularmente complexo e várias regiões têm tido dificuldades em encontrar meios para operar dentro do mesmo.

No Brasil, as pesquisas sobre paradiplomacia ambiental possuem um aprofundamento no Programa de Pós-graduação Stricto Sensu – Doutorado em Direito Internacional Ambiental da Universidade Católica de Santos, resultando na confecção de uma obra técnico-científica jurídica.

Neste sentido, diz a resenha de Wilker Jeymisson Gomes da Silva (2020, p. 2):

A obra Paradiplomacia ambiental foi elaborada sob a coordenação dos docentes Fernando Rei, Maria Luiza Machado Granziera e Alcindo Gonçalves, que integram o Programa de Pós-Graduação em Direito Internacional Ambiental, da Universidade Católica de Santos. (...) A abordagem centraliza-se no papel dos governos locais e regionais no enfrentamento dos problemas ambientais globais e a influência na tomada de decisões, no plano internacional, que pode ser enxergada a partir da atuação de redes internacionais integradas por entes subnacionais.

Neste passo, a obra Paradiplomacia Ambiental foi publicada pela editora Universitária Leopoldiana, e os professores organizadores Fernando Rei, Maria Luiza Machado Granziera e Alcindo Gonçalves (2020, p. 8), apresentam que:

Este livro é o resultado de uma colaboração frutífera com parceiras de pesquisadores da América Latina e da Europa, que também trabalham com governos subnacionais e suas redes e organizações. Seus autores se propõem a apoiar a implementação da Agenda 2030 no nível de governos subnacionais, provendo especialidades e técnicas que possam ser replicadas e divulga-

das. Os capítulos incluem a produção de conteúdo de qualidade acerca das experiências na efetivação da Agenda 2030, assim como relatórios acerca da inclusão de governos subnacionais em avaliações nacionais. A organização deste livro, realizada pelos Grupos de Pesquisa “Energia e Meio Ambiente” e “Governança Global” do Programa de Doutorado em Direito Ambiental Internacional da Universidade Católica de Santos, Brasil, serve como uma base conceitual para a paradiplomacia ambiental, formando conhecimento e diretrizes em apoio às capacidades de governos subnacionais em implementar os ODS.

A paradiplomacia é conceituada por Fernando Rei, Kamyla Borges da Cunha; e Joana Setzer (2013, p. 272) , e refere-se:

às iniciativas transnacionais estabelecidas por uma região ou por um estado subnacional para combater problemas ambientais globais. Tais iniciativas incluem a assinatura de acordos e parcerias com estados e regiões de países estrangeiros, a participação em conferências e eventos internacionais, assim como a participação desses entes em redes transnacionais de governos subnacionais.

Percebe-se que as cidades, regiões metropolitanas, e unidades federativas em países regionais como o Brasil, são os locais para as proposituras de discussão e projetos para combater problemas ambientais globais, entre eles, as mudanças climáticas que causam variáveis possibilidades de enchentes e desastres ambientais, e na ocorrência destes eventos adversos, afetam-se os serviços básicos, levando a pobreza dos povos.

Os atores subnacionais, em razão da globalização inerente à repercussão de problemas relacionados à pobreza e seu combate, cujos impactos atingem o planeta, têm papel relevante e legítimo, pois apesar de não serem dotados de soberania, possuem autonomia no pacto federativo para ação, tendo poderes e deveres de atuação (Granziera; Cruz, 2020, p. 22).

Pode-se dizer que a diplomacia envolve as técnicas e estratégias empregadas pelos Estados-nação para administrar suas relações internacionais, geralmente por meio de canais oficiais e instituições como ministérios das relações exteriores e embaixadas. Em contrapartida, a paradiplomacia diz respeito a iniciativas internacionais realizadas por atores subnacionais, como regiões, províncias ou cidades, que buscam seus próprios objetivos e interesses globais, geralmente em áreas que a diplomacia estatal não costuma abranger.

Compreendendo essa distinção, o Brasil adota uma diplomacia internacional ao participar das COPs anualmente, defendendo os interesses do Estado Brasileiro e buscando formas de contribuir para a mitigação das mudanças climáticas globais. Por outro lado, a paradiplomacia envolve a atuação de Organizações da Sociedade Civil, Organizações Não Governamentais e órgãos governamentais nas unidades federativas brasileiras, além das secretarias e conselhos municipais de meio ambiente, ao deliberarem sobre questões locais que têm impactos subnacionais. Isso, por sua vez, reflete o que está estabelecido na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e em outras normas brasileiras, incluindo a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC).

A paradiplomacia entre os entes subnacionais é uma maneira de implementar um diálogo de governança local para o desenvolvimento sustentável.

Frisa-se o pensamento de Fernando Rei e Valeria Cristina Farias (2019, p. 16):

Não se exerce paradiplomacia unicamente para buscar investimentos e acumular capital, ou garantir novos mercados e manter o consumo. A paradiplomacia, atualmente, é também necessária para que o governo subnacional possa se manter atualizado, trocar informações com outros entes internacionais (subnacionais ou não), compartilhar tecnologia, conhecer outras realidades e novas formas de conduzir a administração local, participar (se lhe for conveniente, mas não necessariamente) do processo de tomada de decisão em assuntos internacionais de *low politics*, mas, antes de tudo, manter-se na dinâmica de interconexão e interdependência global, ver e ser visto, conhecer e ser conhecido. Enfim, firmar sua identidade como ente diverso do governo central, não para concorrer com ele ou com qualquer outro subnacional, mas simplesmente para se manter no jogo de oportunidades gerado pela globalização, beneficiando-se naquilo que melhor lhe convier e permitindo que as demais escalas de poder também possam se beneficiar.

Neste passo, a paradiplomacia se torna uma ferramenta essencial na Agenda 2030, tendo em vista os seguintes pontos: A maioria dos ODS depende de políticas locais: temas como mobilidade urbana, habitação, saneamento, energia limpa, gestão de resíduos, saúde e educação são de competência ou corresponsabilidade de governos locais e regionais; as Cidades e regiões têm capacidade de cooperação internacional direta, trocando experiências,

tecnologias, boas práticas e até firmando acordos multilaterais; Os entes sub-nacionais criam redes e consórcios globais para atuar nos ODS, como: ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade⁵⁸, C40 Cities Climate Leadership Group⁵⁹, Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e Energia⁶⁰, e Regions4 Sustainable Development⁶¹.

Merece destaque a paradiplomacia promovida pelo C40 que atua para alinhar as políticas urbanas ao Acordo de Paris e à Agenda 2030 da ONU, especialmente os ODS 11 (Cidades sustentáveis) e 13 (Ação contra a mudança do clima). Suas principais áreas de foco incluem: Energia limpa e eficiente; Mobilidade urbana de baixo carbono; Edificações sustentáveis; Resíduos sólidos urbanos e economia circular; Resiliência a desastres climáticos; Justiça climática e inclusão social (C40 Cities, 2025).

O C40 no Brasil tem participação ativa no C40. Atualmente, as cidades brasileiras que fazem parte da rede são: São Paulo (SP) – Planejamento urbano, mobilidade elétrica, plano climático SP 2040; Rio de Janeiro (RJ) – Inventário de emissões de GEE, plano de adaptação e resiliência; Salvador (BA) – Iniciativas de justiça climática e inclusão em áreas vulneráveis. Logo, essas cidades se comprometem a desenvolver Planos de Ação Climática

58 O ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade (Local Governments for Sustainability) é uma rede global de governos locais e regionais comprometidos com o desenvolvimento urbano sustentável, fundada em 1990 e hoje presente em mais de 125 países. No contexto da Agenda 2030 e da paradiplomacia ambiental, o ICLEI é um dos atores internacionais mais relevantes para a articulação e implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em nível local. ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade. Quem Somos. Disponível em: <<https://iclei.org>> Acesso em: 04 jun. 2025.

59 O C40 Cities Climate Leadership Group — conhecido como C40 — é uma rede global de grandes cidades comprometidas com a ação climática. Fundado em 2005, o C40 reúne hoje quase 100 cidades do mundo, abrangendo aproximadamente cerca de 1 bilhão de pessoas e mais de 80% da economia global urbana. Seu principal objetivo é reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE), aumentar a resiliência climática e promover a justiça climática por meio de políticas públicas urbanas sustentáveis. C40 Cities. Who We Are. Disponível em: <<https://www.c40.org/>> Acesso em: 04 jun. 2025.

60 O Pacto Global de Prefeitos pelo Clima e a Energia (Global Covenant of Mayors for Climate & Energy – GCoM) é a maior aliança mundial de cidades e governos locais comprometidos com a liderança climática. Ele reúne mais de 12 mil governos locais de 6 continentes, representando mais de 1 bilhão de pessoas, com o objetivo de reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE), aumentar a resiliência climática e promover acesso universal à energia limpa. GLOBAL COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE & ENERGY. Sobre o Pacto. Disponível em: <<https://www.globalcovenantofmayors.org>> Acesso em: 04 jun. 2025.

61 Estabelecida em 2002 durante a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em Joanesburgo, a Regions4 tem como propósito assegurar que governos subnacionais (como estados e províncias) participem das decisões globais relacionadas à sustentabilidade, principalmente no que diz respeito ao clima, à biodiversidade e à execução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O Estado do Pará, no Brasil, é um dos membros da Regions4. Em parceria com a rede, o Pará tem desenvolvido ações voltadas à conservação da biodiversidade amazônica, pagamento por serviços ambientais e implementação local dos ODS, com destaque para: Inventários estaduais de GEE; Programas de REDD+ jurisdicional; e Apoio à economia florestal sustentável. REGIONS4 SUSTAINABLE DEVELOPMENT. About Us. Disponível em: <https://regions4.org/about-us/>. Acesso em: 04 jun. 2025.

(PAC) baseados em evidências científicas e metas quantificadas de neutralidade de carbono até 2050 (C40 Cities, 2025).

Neste ponto, percebe-se de forma veemente o que afirma Fernando Rei e Valeria Cristina Farias (2020, p. 159):

Os ODS são globais e não localizados, mas as medidas concretas de melhoria da qualidade de vida são muito mais perceptíveis nos níveis locais e regionais, pois são as cidades e regiões que se encontram na linha de frente do suporte estatal da dignidade, viabilizando o acesso aos direitos fundamentais básicos, como educação, moradia digna, oportunidade de emprego, acesso à saúde, entre outros. A política de desenvolvimento sustentável não pode e nem precisa ser exercida de forma solitária pelo governo central, devendo ser complementada pelas políticas subnacionais, porque a atuação em camadas, de forma coordenada e harmônica, é um poderoso vetor para potencializar resultados sustentáveis.

A identidade subnacional, como política pública interna, pressupõe a construção de uma imagem que diferencie o subnacional do governo central e que seja capaz de refletir internacionalmente, tornando-o conhecido por alguma característica ou peculiaridade que lhe seja própria e atrativa aos olhares globais (Rei; Farias, 2019, p. 19).

Por fim, a paradiplomacia é uma estratégia fundamental na Agenda 2030 para garantir a execução eficiente dos ODS, especialmente o ODS n. 13, que é o eixo central para alcançar as outras metas de sustentabilidade e conter as questões sociais e ambientais globais. Através da paradiplomacia, governos locais tornam-se atores relevantes na diplomacia internacional ambiental e social, oferecendo soluções práticas, inovações públicas e parcerias globais.

CAPÍTULO 5 - Agenda 2030

E A Ods 13 - Ação Contra A Mudança Global Do Clima

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que foi aprovada em 2015 por 193 países membros da Organização das Nações Unidas (ONU), simboliza um compromisso mundial com a harmonia entre desenvolvimento econômico, inclusão social e preservação ambiental.

A ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima desempenha um papel estratégico, transversal e integrador entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), funcionando como um eixo central para a realização dos outros objetivos.

Figura 25 - A ODS 13 como centralização dos ODS da Agenda 2030.



Fonte: Tribunal Regional do Trabalho 7ª Região - Ceará

O ODS 13, denominado “ação contra a mudança global do clima”, visa implementar ações imediatas para enfrentar as mudanças climáticas e seus

efeitos, fortalecendo a capacidade de resistência dos países e comunidades frente aos riscos ambientais. Neste passo, o ODS 13, ciente do agravamento do aquecimento global devido às atividades humanas, visa promover políticas públicas, ações coletivas e iniciativas inovadoras para diminuir as emissões de gases de efeito estufa e atenuar os impactos das mudanças climáticas.

No entendimento de Giovanna Murça (2025):

O ODS 13 também destaca a importância da educação ambiental, da cooperação internacional e do apoio aos países menos desenvolvidos. As discussões internacionais sobre o tema têm como palco a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), criada em 1992, sendo o principal fórum para coordenar ações globais. O avanço das mudanças climáticas gera efeitos em cadeia que impactam áreas essenciais abordadas pela Agenda 2030, como a segurança alimentar (ODS 2), a saúde pública (ODS 3), a disponibilidade de água potável (ODS 6), o acesso à energia limpa (ODS 7) e a biodiversidade (ODS 15). Além de uma prioridade mundial, o combate às ações climáticas é uma oportunidade de impulsionar a economia verde, gerar empregos sustentáveis, reduzir desigualdades sociais e garantir a qualidade de vida para as futuras gerações.

Aumentar a capacidade de resposta das autoridades governamentais e da sociedade civil ao enfrentamento de desastres naturais é fundamental para fortalecer a resiliência e a habilidade de adaptação aos eventos climáticos extremos. Entretanto, o panorama atual do ODS 13 no Brasil não pode ser considerado simples, devido aos inúmeros desafios significativos que o país enfrenta, especialmente em relação aos compromissos firmados com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC, 2025).

Conforme mencionado no capítulo 4 deste livro, a COP 30 será realizada no Brasil, em 2025, na cidade de Belém, no estado do Pará. Para atender a esses compromissos, é essencial implementar uma série de medidas de priorização para o orçamento público e financiamentos, bem como de reformulação e atualização das políticas públicas.

A reorganização das políticas públicas pode ser observada, por exemplo, nos anos de 2023 e 2024, quando o Governo Federal e o Congresso Nacional iniciaram o processo de revisão da Política Nacional sobre Mudanças climáticas, obtendo avanços por meio de duas leis fundamentais para a redução das mudanças climáticas no Brasil.

O Decreto nº 11.075/2022 regulamenta as disposições da Política Nacional de Mudanças Climáticas e define normas para o Sistema Nacional de Redução de Emissões (SINARE), com o objetivo de criar um mercado de crédito de carbono regulado no Brasil.

E o mercado de créditos de carbono no Brasil foi regulamentado pela Lei nº 15.042/2024, sancionada em dezembro de 2024. Essa lei instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). O capítulo 9 deste livro abordará esse assunto e os desafios tributários e econômicos do mercado de carbono estará no capítulo 10.

Contudo, além de estabelecer novas legislações, a Política Nacional de Meio Ambiente e a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas devem promover para todos os atores governamentais e não-governamentais, a possibilidade na prática do cumprimento dos objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial a ODS 13.

Neste cenário é necessário compreender quais são as metas do ODS 13 na Agenda 2030 e como estão os progressos das metas no Brasil.

As principais metas da ODS 13, segundo a ONU, são: 13.1: Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e desastres naturais em todos os países; 13.2: Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais; 13.3: Melhorar a educação, a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impactos e alerta precoce; 13.a: Implementar o compromisso dos países desenvolvidos de mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões anuais até 2020 para ações de mitigação e adaptação em países em desenvolvimento; e 13.b: Promover mecanismos para aumentar a capacidade de planejamento e gestão eficaz em países vulneráveis, focando mulheres, jovens e comunidades locais.

Em 2024, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) no Brasil conduziu uma análise do progresso das metas globais do ODS 13, observando avanços, estagnações e retrocessos nas políticas climáticas do país com relação as principais metas no item 13.1, 13.2, 13.3, 13.a e 13.b. O relatório, que faz parte do Sistema de Indicadores dos ODS (SIS-ODS), ressalta os principais obstáculos institucionais e indica a importância de fortalecer a governança ambiental.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2024):

A melhoria no nível de preparo das autoridades governamentais e da sociedade civil para o enfrentamento aos desastres naturais é ponto basilar para a elevação da resiliência e da capacidade adaptativa aos fenômenos climáticos extremos. Não obstante, o cenário atual para o ODS 13 no Brasil não deve ser considerado descomplicado, diante de tantos desafios de monta que se colocam ao país, particularmente em relação aos compromissos assumidos com a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) – vale lembrar que o Brasil sediará a COP 30, em 2025, na cidade de Belém-PA. Para cumprir com esses compromissos, é indispensável adotar uma série de medidas de priorização orçamentária e de financiamentos, assim como de reorientação e modernização de políticas públicas, a exemplo das ações estratégicas previstas no Plano de Transformação Ecológica (PTE).

Neste cenário, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) divulgou uma versão revisada e mais detalhada da série de estudos voltados na Agenda 2030 da ONU, chamada “Avaliação do Progresso das Principais Metas Globais para o Brasil”, confeccionada sobre a ODS 13, por Sandra Silva Paulsen, Edison Benedito da Silva Filho e Glauco Avelino Sampaio Oliveira (IPEA, 2024).

O relatório produzido por Sandra Silva Paulsen, Edison Benedito da Silva Filho e Glauco Avelino Sampaio Oliveira do IPEA, foca o item 13.1 e 13.2 da ODS 13, e tem como objetivo avaliar e interpretar o progresso do Brasil na execução das metas climáticas acordadas globalmente, considerando as políticas públicas nacionais e o contexto socioambiental atual (IPEA, 2024).

Desta forma, os principais pontos do relatório elaborado por Sandra Silva Paulsen, Edison Benedito da Silva Filho e Glauco Avelino Sampaio Oliveira do IPEA, com relação ao item 13.1 do ODS 13, são:

Meta 13.1 – Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países. Os três indicadores globais da meta 13.1 são relacionados ao risco e à ocorrência de desastres naturais no país. Importante destacar que indicadores similares aos da meta 13.1 foram introduzidos no relatório apresentado pelo Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Desastres (UNISDR) para o acompanhamento do progresso das metas estabelecidas pelo Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, conforme as recomendações do Inter-

-agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators (IAEG-SDG). O primeiro indicador da meta é o 13.1.1 – Número de mortes, pessoas desaparecidas e pessoas diretamente afetadas atribuído a desastres por 100 mil habitantes. O Brasil apresentou, no período 2016-2022, crescimento nesse indicador em praticamente todas as regiões do país (...)A região Norte computou uma média de 1.060,6 pessoas mortas, desaparecidas e afetadas por desastres por 100 mil habitantes entre os anos de 2016 e 2022, ante a média nacional de 430,7 no mesmo período. Esse número foi bastante superior ao observado nas regiões Centro-Oeste (135), Nordeste (385,1), Sudeste (426,3) e Sul (257,5), evidenciando o elevado nível de vulnerabilidade da população da região Norte do Brasil aos efeitos das mudanças climáticas. (...) Buscando prevenir e mitigar esses impactos, o governo federal criou em 2021 o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos (Brasil, 2021), identificando um total de 1.580 municípios como prioritários para ações e políticas públicas de defesa civil, planejamento urbano e habitação. A respeito do indicador ODS 13.1.2 – Número de países que adotam e implementam estratégias nacionais de redução de risco de desastres em linha com o Quadro de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030 (...) O governo federal e os estados e demais unidades subnacionais vêm colaborando para a implementação dessas estratégias, sobretudo, após o desastre ocorrido na região serrana do Rio de Janeiro em 2011, causado por fortes chuvas que ocasionaram enchentes e deslizamentos de terra, resultando na morte de 905 pessoas. (...) o indicador global 13.1.3 – Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres foi calculado pelo IBGE a partir dos dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais.(...) Os dados correspondem à participação dos municípios na adequação de suas estratégias de prevenção e mitigação dos efeitos de desastres às diretrizes estabelecidas pelo governo federal.(...) Para ser computado nesse indicador 13.1.3, um município deve implementar ao menos três das seguintes cinco iniciativas de gestão de riscos e resposta a desastres: i) instrumentos de planejamento (Lei de Uso do Solo, plano diretor ou outro instrumen-

to que contemple a prevenção de desastres); ii) gerenciamento de riscos de desastres decorrentes de enchentes, inundações e enxurradas; iii) gerenciamento de riscos de desastres decorrentes de movimentos de massa; iv) cadastro para realocação de população de baixa renda residente em área de risco; e v) equipes de gestão (corpo de bombeiro ou defesa civil) (...) menos da metade (47%) dos 5.570 municípios brasileiros cumpriam, em 2020, os requisitos desse indicador. Ainda, verifica-se novamente a presença de grande heterogeneidade entre os estados brasileiros: enquanto, no Espírito Santo e no Rio de Janeiro, a quase totalidade dos municípios possuíam estratégias locais de redução de risco de desastres, Maranhão, Rondônia e Roraima tinham menos de um terço de seus municípios com ações locais adequadas nessa área. Além da profunda desigualdade em termos de capacidade institucional desses estados, essa disparidade também pode ser, em parte, explicada pela frequência e letalidade dos desastres que atingiram a região Sudeste nos últimos anos (IPEA, 2024).

Com relação aos principais pontos do relatório elaborado por Sandra Silva Paulsen, Edison Benedito da Silva Filho e Glauco Avelino Sampaio Oliveira do IPEA, com relação ao item 13.2 do ODS 13, são:

Meta 13.2 – Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais. O indicador global 13.2.1 – Número de países com Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), estratégias de longo prazo, planos nacionais de adaptação, estratégias como reportadas nas comunicações nacionais e de adaptação corresponde ao número de países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, da sigla em inglês) que vêm horando seus compromissos. (...) O Brasil já submeteu à UNFCCC quatro comunicações nacionais, nos anos de 2004, 2010, 2016 e 2020. Em 27 de outubro de 2023, o Brasil submeteu à UNFCCC sua nova NDC, no âmbito do Acordo de Paris. Vale ressaltar que a NDC é o principal compromisso internacional do Brasil sobre mudanças climáticas⁶ e que, em 21 de setembro de 2016, o Brasil apresentou sua primeira NDC, atualizada em 9 de dezembro de 2020. O indicador 13.2.2 – Emissões totais de gases de efeito estufa por ano é apurado no Brasil, desde 1990, pelo MCTI. (...) As informações mostram que a principal fonte de emissões de GEEs (CO₂ equivalente) no Brasil persiste sendo

os setores LULUCF (da sigla em inglês para land use, land-use change and forestry) e agropecuária. Essas duas atividades representavam, juntas, 66% das emissões em 2020, um aumento em relação a 2016, quando ambas somaram 60%, mas uma queda substancial em relação a 1990, primeiro ano da série, quando ambas somavam 80% das emissões de GEE no Brasil. (...) mostra o crescimento percentual, ano a ano, por setor, das emissões de GEEs diretos, deixando claro o forte crescimento do LULUCF, entre 2018 e 2020. (...) reafirma a mudança entre as fontes de emissão ao longo de períodos de tempo maiores. As emissões totais aumentaram 10,75% entre 1990 e 2020, e 13,73% entre 2016 e 2020, mas existem variações importantes nos componentes. Entre 2016 e 2020, o componente LULUCF cresceu 57%, embora tenha decaído 29,8% desde 1990. A agropecuária cresceu 44,9% desde o início da série, embora tenha decrescido 1,95% entre 2016 e 2020. Os demais componentes (IPPU, resíduos, energia) também cresceram muito em relação a 1990, mas a partir de bases menores, se comparados à agropecuária e ao LULUCF. Destaque para o setor de energia, que, apesar do crescimento de 102% desde o início da série, teve um decréscimo de 8,3% entre 2016 e 2020, indicando um possível aumento da eficiência energética nos últimos anos (IPEA, 2024).

Segundo Sandra Silva Paulsen, Edison Benedito da Silva Filho e Glauco Avelino Sampaio Oliveira do IPEA (2024):

Em que pese o panorama de riscos, é preciso ressaltar que o meio ambiente e o combate à mudança do clima voltaram a ocupar espaços de destaque na agenda de políticas públicas no Brasil. A atual administração federal retomou e reforçou compromissos nacionais e internacionais e vem implementando uma série de iniciativas para superar os problemas que foram aprofundados nos últimos anos.

Neste cenário, após ler o relatório do IPEA 2024, entende-se que o relatório aponta que o Brasil possui um marco normativo climático bem estruturado, fundamentado na Política Nacional de Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009). Contudo, a falta de continuidade institucional, a diminuição dos espaços de participação social e a ausência de articulação federativa prejudicam a eficácia das políticas de mitigação e adaptação, um exemplo é o relatório dar ênfase a questão do “elevado nível de vulnerabilidade da população da região Norte do Brasil aos efeitos das mudanças climáticas”.

Ressaltam Sandra Silva Paulsen, Edison Benedito da Silva Filho e Glauco Avelino Sampaio Oliveira do IPEA (2024):

Espera-se que, com a articulação e o apoio aos entes subnacionais e à sociedade civil, esta valorização resulte em queda no número de mortos, desaparecidos e impactados diretamente por desastres naturais. A melhoria no nível de preparo das autoridades governamentais e da sociedade civil para o enfrentamento aos desastres naturais é ponto basilar para a elevação da resiliência e da capacidade adaptativa aos fenômenos climáticos extremos.

Frisa-se no Relatório do IPEA, a existência dos Sistemas de monitoramento: o Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES), como um projeto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que monitora o desmatamento na Amazônia Legal por meio de imagens de satélite); e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Neste ponto, Sandra Silva Paulsen, Edison Benedito da Silva Filho e Glauco Avelino Sampaio Oliveira do IPEA, afirmam:

Também é importante destacar a recuperação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) e do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado (PPCerrado), que apresentaram resultados bastante positivos quando foram implementados, e o fortalecimento do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), tendo em vista a ampliação da fiscalização ambiental – ressalta-se a abertura de concurso público para servidores do órgão que se dedicarão a este trabalho (IPEA, 2024).

Logo, o relatório de 2024 do IPEA destaca que a ODS 13 é fundamental e essencial para atingir os outros objetivos da Agenda 2030, principalmente aqueles ligados à erradicação da pobreza, segurança alimentar, saúde pública, acesso à água potável, cidades sustentáveis e preservação da biodiversidade.

Para alcançar as metas globais e aumentar sua resiliência em relação à crise climática, o Brasil deve retomar e fortalecer sua governança climática, promover a economia de baixo carbono. Por fim, ao ler o relatório, verifica-se que o prazo para ações voluntaristas se esgotou — é imprescindível implementar medidas estruturais e integradas com urgência e determinação.

CAPÍTULO 6 - PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS AMBIENTAIS APLICADOS AO CLIMA

O Direito Ambiental Constitucional Brasileiro é orientado por uma série de princípios jurídicos, tanto expressos quanto implícitos, contidos no artigo 225 da Constituição Federal de 1988. Esses princípios constituem o núcleo fundamental da proteção ambiental no Estado Democrático de Direito. Esses princípios orientam a interpretação, a criação de políticas públicas e a implementação de normas ambientais infraconstitucionais, particularmente no combate às mudanças climáticas globais.

No contexto das mudanças climáticas, os princípios constitucionais ambientais assumem um papel ainda mais relevante, orientando a interpretação e aplicação de normas climáticas, a formulação de políticas públicas sustentáveis e a responsabilização por danos climáticos.

A seguir, os preceitos ambientais fundamentais da Constituição e sua conexão com a crise climática:

Princípio do Desenvolvimento Sustentável

O Princípio do Desenvolvimento Sustentável é um dos pilares fundamentais do Direito Ambiental contemporâneo. Ele encontra respaldo constitucional no artigo 225 da Constituição Federal de 1988 e está presente em vários tratados internacionais, incluindo a Declaração de Estocolmo (1972), a Declaração do Rio (1992) e o Acordo de Paris (2015).

Esse princípio defende que o desenvolvimento econômico e a utilização dos recursos naturais devem ser feitos de maneira equilibrada, incorporando a preservação ambiental, a inclusão social e a eficiência econômica, a

fim de atender às necessidades das gerações atuais sem prejudicar a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias demandas.

Segundo Marcelo Abelha Rodrigues (2015, p. 305):

Se desenvolvimento econômico significa expansão econômica, é certo que ele pressupõe a produção de bens que têm como matéria-prima, direta ou indiretamente, os recursos naturais. O grande problema é que os bens a serem explorados ou transformados são escassos. E mais, ainda, são eles responsáveis pela manutenção da vida, com qualidade, em todas as suas formas.

Neste cenário, o liame entre desenvolvimento econômico e meio ambiente constitui uma das tensões mais significativas do mundo atual. Desde a Revolução Industrial, o padrão de crescimento econômico mundial tem se fundamentado na exploração intensiva de recursos naturais, na emissão de poluentes e gases de efeito estufa, e na expansão irrestrita das atividades produtivas, desconsiderando os limites ecológicos do planeta.

Esse modelo, apesar de ter promovido avanços sociais e tecnológicos, provocou danos ambientais irreparáveis, como desmatamento, perda da biodiversidade, contaminação do solo e da água e, sobretudo, alterações climáticas. A situação se agrava quando se busca o progresso econômico à custa da deterioração ambiental, resultando em um desenvolvimento insustentável e excludente.

Logo, o ser humano deve refletir de forma assertiva, no pensamento de Maria Luiza Machado Granziera (2024, p.107):

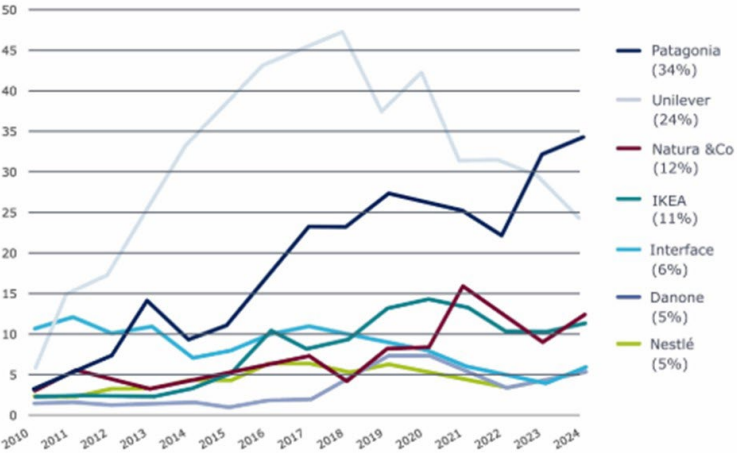
A expressão *Desenvolvimento Sustentável* tem a ver com o futuro. As atividades humanas desenvolvidas em certo momento devem considerar, à luz da disponibilidade dos recursos naturais utilizados, a possibilidade de manter-se ao longo do tempo, para as gerações futuras. Se uma determinada atividade pressupõe o esgotamento dos recursos naturais envolvidos, devem ser redobrados os cuidados na autorização de sua implantação, chegando-se ao limite de restringi-la.

No âmbito normativo, ele está vinculado a uma variedade de instrumentos jurídicos, incluindo a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009). Além disso, orienta políticas públicas, decisões judiciais e normas infraconstitucionais que buscam equilibrar a proteção ambiental com o desenvolvimento socioeconômico.

É fundamental que as atividades econômicas adotem as boas práticas de governança ambiental no dia a dia da produção de bens e na relação dos seus serviços com os *stakeholders*, uma vez que essas práticas podem resultar no marketing verde.⁶²

Por exemplo, no ano de 2024, a brasileira “Natura”, conseguiu ser a terceira empresa colocada, entre as mais sustentáveis, como se observa na ilustração abaixo:

Figura 26 - Líderes em Sustentabilidade Corporativa 2024.



Fonte: Pesquisa Globe Scan / ERM Sustainability Institute Leaders 2024

Especialistas continuam a enfatizar a importância da integração da sustentabilidade e da demonstração de impactos e ações reais como razões pelas quais uma empresa é vista como líder em sustentabilidade. No entanto, especialistas também estão reconhecendo cada vez mais a importância de focar na cadeia de suprimentos (Globe Scan, 2024).

Empresas sustentáveis contribuem para o progresso no cumprimento do princípio do desenvolvimento sustentável, pois procuram harmonizar o crescimento econômico com responsabilidade social e ambiental. Ao implementarem práticas sustentáveis, as empresas diminuem seu impacto am-

⁶² O marketing verde abrange a divulgação de produtos e serviços que respeitam o meio ambiente ou são fabricados de maneira sustentável. Ele incorpora aspectos ambientais em todas as fases do ciclo de vida do produto, desde a concepção até a eliminação. O objetivo é atender à demanda dos clientes por produtos sustentáveis, aprimorar a reputação da empresa e elevar seus lucros. O marketing verde vai além de uma simples estratégia de marketing; representa uma mudança na postura da empresa em relação ao meio ambiente.

biental negativo e promovem o bem-estar social e o crescimento econômico a longo prazo.

No contexto climático, o princípio do desenvolvimento sustentável direciona as políticas de transição energética, economia de baixo carbono e cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima. Além disso, ao integrar economia e ecologia, incorpora o Mercado de Crédito de Carbono no contexto da regulamentação brasileira com a Lei nº 15.042 em 2024.

O Princípio do Desenvolvimento Sustentável permanece como um dos principais elementos interpretativos e normativos do Direito Ambiental atual. No entanto, sua efetividade depende da vontade política, de regulamentações concretas e da adoção genuína por parte dos setores produtivos e da sociedade. Para que ele transcenda a retórica, é preciso aprimorar os instrumentos de governança ambiental, envolvimento social e supervisão jurídica das políticas públicas direcionadas à sustentabilidade.

Princípio da Prevenção

O princípio da prevenção fundamenta-se na noção de que é melhor evitar danos ambientais do que remediá-los posteriormente, pois o meio ambiente, quando danificado, muitas vezes não pode ser completamente restaurado. Dessa forma, a prevenção é adotada sempre que existe conhecimento científico suficiente sobre a probabilidade de um efeito ambiental prejudicial.

No entendimento de Marcelo Abelha Rodrigues (2015, p. 331):

Uma espécie extinta é um dano irreparável. Uma floresta desmatada causa uma lesão irreversível, pela impossibilidade da reconstituição da fauna e da flora e de todos os componentes ambientais, em profundo e incessante processo de equilíbrio, como antes se apresentavam. Enfim, com o meio ambiente, decididamente, é melhor prevenir do que remediar.

O princípio da prevenção determina que o Estado, as empresas, e a sociedade devem atuar antes da ocorrência do dano ambiental, pois é uma ação humana fundamental para toda a coletividade.

Neste sentido, o pensamento de Celso Antonio Pacheco Fiorillo (2008, p. 49):

Como erradicar os efeitos de Chernobyl? Ou, de que forma restituir uma floresta milenar que fora devastada e abrigava milhares de ecossistemas diferentes, cada um com o seu essencial papel na natureza? Diante da impotência do sistema jurídico, incapaz de restabelecer, em igualdades de condições, uma situação idêntica à anterior, adota-se o princípio da prevenção ao dano ao meio ambiente como sustentáculo do direito ambiental, consubstanciando-se como seu objetivo fundamental.

Trata-se de um princípio explícito na Constituição, conforme evidenciado pelo *caput* do artigo 225, que estabelece a obrigação de a sociedade e do Poder Público proteger e preservar o equilíbrio ecológico para as gerações atuais e futuras.

Maria Luiza Machado Granziera (2024, p. 111 aborda os sinônimos de prevenção e precaução, considerando que a definição da professora é essencial nesse contexto, conforme se pode observar em sua reflexão:

Os vocábulos prevenção e precaução, na língua portuguesa, são sinônimos. Todavia, a doutrina jurídica do meio ambiente optou por distinguir o sentido desses termos, consistindo o princípio da precaução em um conceito mais restritivo eu o da prevenção. A precaução tende à não autorização de determinado empreendimento, se não houver certeza científica de que ele não causará no futuro um dano irreversível. A prevenção versa sobre a busca da compatibilização entre a atividade a ser licenciada e a proteção ambiental, mediante a imposição de condicionantes ao projeto (Granziera, p. 111).

A prevenção, assim, depende da autorização para realizar algo, por meio de uma decisão aprovada por uma pessoa responsável. Isso implica reconhecer que o risco existe, mas que é preferível minimizar seu impacto no meio ambiente. Para isso, é necessário obter a permissão e o controle do Estado em relação às decisões de movimentação de bens e riquezas, projetos e plano de negócios empresariais.

Neste passo, a prevenção permeia o dia a dia das pessoas, tanto no âmbito individual quanto no empresarial, envolvendo a sociedade como um todo, países, mercados e riquezas naturais. Ela impulsiona a produção, que é fruto do capitalismo, sem causar danos ao meio ambiente, e, acima de tudo, preserva todos os bens ambientais do planeta.

Um exemplo do princípio da prevenção é o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), que fornece evidências sobre o impacto

humano no clima e impõe ao governo a obrigação de evitar o agravamento do aquecimento global por meio de políticas de regulamentação e planejamento.

Princípio da Precaução

O princípio da precaução é um dos pilares mais importantes do Direito Ambiental atual, sendo utilizado quando existem dúvidas científicas acerca dos impactos de uma atividade ou substância que possa ser prejudicial ao meio ambiente ou à saúde humana. A lógica precaucional consiste em agir antes que o dano aconteça, mesmo na ausência de evidências científicas conclusivas sobre a magnitude ou severidade do risco.

Esse princípio está positivado no Princípio 15 da Declaração do Rio/1992⁶³, incorporado ao ordenamento jurídico brasileiro por meio da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

Como pensa Maria Luiza Machado Granziera (2024, p.113):

Na dúvida, é mais adequado que se tomem providências drásticas, para evitar danos futuros. Como uma posição além do desenvolvimento sustentável e do princípio da prevenção, o princípio da precaução determina que não se licencie uma atividade, toda vez que não se tenha certeza de que ela não causará danos irreversíveis ao ambiente.

O princípio da precaução não é contrário ao progresso, mas direciona uma atitude responsável e proativa, principalmente frente a riscos globais, irreversíveis e de longo prazo, como os associados às mudanças climáticas. Para salvaguardar os direitos fundamentais das gerações atuais e futuras, é fundamental que sejam incorporados de forma eficaz às políticas públicas e à jurisdição ambiental climática, de acordo com os compromissos assumidos pelo Brasil no Acordo de Paris e na Agenda 2030 da ONU (ODS 13).

63 Declaração da Conferência de ONU no Ambiente Humano, DECLARAÇÃO DO RIO/92. (...) Princípio 15: Com a finalidade de proteger o meio ambiente, os Estados deverão aplicar amplamente o critério de precaução conforme suas capacidades. Quando houver perigo de dano grave ou irreversível, a falta de certeza científica absoluta não deverá ser utilizada como razão para que seja adiada a adoção de medidas eficazes em função dos custos para impedir a degradação ambiental. Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf > Acesso em 25 jun. 2025.

Princípio do Poluidor-Pagador

Na esfera internacional, esse princípio está consagrado no Princípio 16 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), segundo o qual “as autoridades nacionais devem procurar promover a internalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos, levando em conta o princípio de que o poluidor deve, em princípio, arcar com o custo da poluição” (Declaração Do Rio Sobre Meio Ambiente E Desenvolvimento, 1992).

O Princípio do Poluidor-Pagador se encontra expressamente previsto no artigo 4º, inciso VII, da Lei nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, como se observa:

Art. 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará: VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (Brasil, 2025).

Esse princípio determina que quem causa danos ambientais deve assumir os custos de prevenção, reparação ou compensação dos prejuízos causados ao meio ambiente. Isso representa um método de internalização das externalidades ambientais prejudiciais geradas por atividades econômicas.

Assumir os custos, segundo pensa Maria Luiza Machado Granziera (2024, p.124) revela que:

Em nenhuma hipótese o princípio poluidor-pagador significa pagar para poluir. Seu significado. Refere-se aos custos sociais externos que acompanham a atividade econômica que devem ser internalizados, isto é, devem ser considerados pelo empreendedor e computados no custo do produto final.

O princípio do poluidor-pagador está implícito no artigo 225, §3º da Carta Magna de 1988, quando dispõe:

Artigo 225, § 3º CF/88. As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (Brasil, 2025).

Deve-se analisar com cuidado o artigo 225, §3º da Carta Magna de 1988, quanto às questões de imposição de sanções administrativas.

O Princípio do Poluidor-Pagador ganha importância fundamental no âmbito das mudanças climáticas, funcionando como um mecanismo de responsabilização e justiça climática.

As emissões de gases de efeito estufa (GEE) produzidas por setores como indústria, agronegócio, transporte e geração de energia são os principais responsáveis pelo aquecimento global. Assim, os agentes que emitem mais carbono devem arcar com as consequências ambientais, sociais e econômicas de seus impactos no clima.

Além disso, o princípio é fundamental para o alcance das metas definidas no Acordo de Paris (2015) e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com destaque para o ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima. Ele promove a transição para uma economia de baixo carbono e impede a externalização dos danos ambientais, ou seja, evita que a sociedade em geral pague pelos prejuízos causados por um pequeno número.

E mais, esse princípio embasa, por exemplo, os mercados de créditos de carbono e os fundos climáticos, que visam direcionar recursos financeiros dos principais emissores para iniciativas de mitigação e adaptação.

Por fim, o tema é fundamental para o estudo da Lei nº 15.042/2024, discutida no capítulo 9 deste livro, que aborda a regulamentação de créditos de carbono, e no capítulo 10, que analisa os desafios fiscais relacionados ao mercado de créditos de carbono.

Princípio do Usuário-Pagador

Um dos pilares econômicos e jurídicos que orientam a gestão ambiental contemporânea é o Princípio do Usuário-Pagador. Originado da economia ambiental, esse princípio estabelece que quem utiliza um recurso natural deve assumir os custos diretos e indiretos resultantes de sua exploração ou uso contínuo. Trata-se de uma ferramenta para a internalização dos custos ambientais, na qual o uso de bens comuns, como água, ar ou solo, deixa de ser gratuito e passa a ser controlado por mecanismos de compensação ou pagamento pelo uso.

Esse princípio adquire importância estratégica no âmbito das mudanças climáticas. O aquecimento global é causado pelas emissões de gases de

efeito estufa (GEE), que são decorrentes de atividades econômicas como a queima de combustíveis fósseis, agropecuária intensiva e desmatamento. A utilização da atmosfera como “sumidouro” para essas emissões representa um exemplo típico do uso de um recurso ambiental comum sem custos diretos para o usuário.

O usuário pode ser qualquer pessoa que compre do poluidor-pagador, um bem ou um serviço que seja prejudicial ao meio ambiente.

Maria Luiza Machado Granziera (2024, p. 126) define:

O princípio usuário-pagador refere-se ao uso autorizado de um recurso ambiental, observadas as normas vigentes, inclusive os padrões legalmente fixados. Trata-se de remuneração pelo uso privativo de um recurso ambiental de natureza pública, em face de sua escassez, e não como uma penalidade decorrente de ilícito. A título de exemplo, a cobrança pelo uso de recursos hídricos, prevista no art. 19 da Lei nº 9433/97, constitui instrumento econômico da Política Nacional de Recursos Hídricos, no âmbito do princípio usuário-pagador.

Neste princípio não está se ressaltando penalidade, mas a incorporação econômica no produto final para quem usar uma atividade econômica que causa danos ao meio ambiente.

Assim, ao aplicar o princípio do usuário-pagador às mudanças climáticas, os agentes econômicos que consomem recursos naturais ou emitem GEE devem contribuir financeiramente para a adaptação ou mitigação climática. Isso pode ser feito, por exemplo, por meio de impostos ambientais, como o imposto sobre carbono, taxas de licenciamento ambiental, pagamentos por serviços ambientais (PSA) ou mecanismos do mercado de carbono, como o cap-and-trade.

Princípio Socioambiental da Propriedade

O Princípio Socioambiental da Propriedade constitui um avanço no entendimento tradicional de propriedade privada, conforme estabelecido no direito constitucional e ambiental atual. Esse princípio admite que a propriedade não pode ser exercida de forma absoluta ou desvinculada de sua função social e ambiental, e que o uso da terra deve respeitar critérios de justiça social e sustentabilidade ecológica.

A função social da propriedade é garantida pela Constituição Federal de 1988, particularmente nos artigos 5º, inciso XXIII, e 186. Contudo, esse princípio não se restringe a elementos produtivos ou distributivos: abrange também a obrigação de preservar o meio ambiente, como enfatiza o artigo 225 da Carta Magna de 1988, que garante a todos o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Na era das mudanças climáticas, esse princípio ganha uma nova profundidade e relevância. A exploração insustentável de propriedades rurais ou urbanas, como desmatamentos ilegais, queima de biomassa, uso intensivo de insumos químicos ou impermeabilização de solos urbanos, tem um impacto direto no agravamento da crise climática global. Dessa forma, o proprietário que prejudica o meio ambiente não só infringe a função socioambiental da propriedade, como também afeta os direitos das gerações atuais e futuras.

Em tempos de alteração climática, adotar o princípio socioambiental da propriedade implica demandar que as terras sejam administradas de maneira responsável, utilizando práticas agrícolas sustentáveis, preservando a vegetação nativa, gerenciando os recursos hídricos e utilizando a energia de forma racional, entre outras exigências. Também inclui a responsabilidade de recuperar áreas danificadas e ajudar na resiliência climática da região.

Esse princípio é diretamente relacionado a instrumentos legais como o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), Lei da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) e planos de adaptação climática em nível municipal e estadual. Ademais, decisões judiciais e políticas públicas têm enfatizado que o uso da propriedade em desacordo com as exigências ambientais e climáticas pode levar a sanções administrativas, civis e penais, como multas, embargos ou até perda da posse.

Assim, o Princípio Socioambiental da Propriedade não só reconfigura a função do proprietário no Estado Democrático de Direito, como também se torna uma ferramenta fundamental para o combate às mudanças climáticas, incentivando a transição para um modelo de desenvolvimento baseado na equidade, justiça ambiental e proteção dos bens comuns.

Princípio da Solidariedade Intergeracional

Embora não esteja explicitamente mencionado na Constituição Federal de 1988, o Princípio da Solidariedade Intergeracional é um dos fundamentos éticos e normativos do Direito Ambiental Constitucional. Ele se baseia no *caput* do art. 225 da Carta Magna, ao declarar que: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

O conceito de solidariedade intergeracional é definido por Wander Garcia (2022, p. 69):

Isso significa que a sociedade atual está encarregada de tomar as medidas para a conservação ambiental, não apenas para o presente, mas para o futuro, de modo que as gerações que se sucederão à presente também possam viver em um planeta sustentável. É nesse sentido que se vislumbra uma solidariedade entre as gerações.

As mudanças climáticas globais, principalmente resultantes da emissão de gases de efeito estufa e do uso insustentável dos recursos naturais, representam a manifestação mais clara do desafio intergeracional no século XXI. As gerações futuras, que não estiveram envolvidas nas decisões que levaram à degradação dos recursos ambientais, serão as mais afetadas pelos efeitos do aquecimento global, como secas severas, aumento do nível do mar, colapso de ecossistemas e insegurança alimentar.

Princípio da Informação Ambiental

Um dos pilares fundamentais da democracia ecológica e da eficácia do Direito Ambiental é o Princípio da Informação Ambiental. Ele garante o acesso completo, claro e apropriado às informações ambientais, o que é fundamental para o exercício da cidadania, controle social e envolvimento da população nas decisões que implicam riscos ambientais.

No entendimento de Marcelo Abelha Rodrigues (2015, p. 312):

A informação ambiental é um instrumento fundamental na implementação e na realização do direito ambiental. Não se dúvida de que aquele que detém a informação, coloca-se, inevitavelmente, numa posição de vantagem sobre os demais. Nesse passo, se a informação é relativa a algo cuja titularidade ultrapassa a esfera pessoal de quem a obteve, não há dúvida de que deve ser disponibilizada e socializada com todos os titulares do bem que seja objeto dela.

Desta forma, o princípio da informação ambiental, relaciona-se com a transparência climática, exigindo inventários de emissões, relatórios ambientais, dados meteorológicos públicos e educação ambiental crítica sobre o clima.

Na ordem jurídica brasileira, encontra suporte nos seguintes dispositivos: Artigo 5º, XIV e XXXIII da Constituição Federal de 1988, que asseguram o direito à informação de interesse coletivo; Artigo 225, §1º, IV da CF/88, que estabelece a obrigação do poder público de exigir um estudo prévio de impacto ambiental com ampla divulgação, incluindo audiência pública com informações sobre os projetos e empreendimentos; Lei nº 10.650/2003, que estabelece normas para o acesso público a dados e informações ambientais; Lei nº 12.527/2011, que regulamenta o acesso à informação.

Em tempos de emergência climática, o Princípio da Informação Ambiental, converte-se em uma ferramenta de governança responsável, equidade entre gerações e inclusão social. Ele quebra a lógica tecnocrática de decisões ambientais secretas ou elitistas, exigindo que o Estado e as empresas divulguem, expliquem e discutam os efeitos climáticos de suas ações. Em convergência com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 13, 16 e 17), sua aplicação plena é essencial para garantir transparência, legitimidade e eficácia nas políticas públicas climáticas.

Princípio da Participação Popular

Garante o envolvimento da sociedade nas decisões ambientais, especialmente via audiências públicas, conselhos ambientais e consultas prévias. É essencial na justiça climática, pois assegura voz às comunidades afetadas por projetos de alto impacto ambiental e climático.

Previsto no *caput* do art. 225 e no inciso VI do mesmo artigo, assegura acesso à informação ambiental e participação nas decisões públicas. Fundamental para governança climática transparente, consultas em projetos de infraestrutura, planos de adaptação e justiça ambiental.

Princípio da Educação Ambiental

Um dos pilares fundamentais do Direito Ambiental, tanto brasileiro quanto internacional, é o Princípio da Educação Ambiental, que tem como objetivo desenvolver uma consciência crítica e participativa em relação às questões ambientais. Baseia-se na noção de que a preservação ambiental depende do conhecimento, da participação e da mudança de comportamentos individuais e coletivos, incentivando a prática plena da cidadania ecológica.

A educação ambiental está balizada como um direito humano ambiental, no Princípio 19 da Declaração de Estocolmo de 1972:

É indispensável um esforço para a educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos e que preste a devida atenção ao setor da população menos privilegiado, para fundamentar as bases de uma opinião pública bem informada, e de uma conduta dos indivíduos, das empresas e das coletividades inspirada no sentido de sua responsabilidade sobre a proteção e melhoramento do meio ambiente em toda sua dimensão humana. É igualmente essencial que os meios de comunicação de massas evitem contribuir para a deterioração do meio ambiente humano e, ao contrário, difundam informação de caráter educativo sobre a necessidade de protegê-lo e melhorá-lo, a fim de que o homem possa desenvolver-se em todos os aspectos (Declaração da Conferência de ONU no Ambiente Humano, Estocolmo, 5-16 de junho de 1972).

No entendimento de Marcelo Abelha Rodrigues (2015, p. 315):

A participação da sociedade só poderá ser verdadeiramente efetiva se ela possuir informação sobre os assuntos ambientais, e, mais ainda, se for capaz de refletir sobre essa informação, fazendo um juízo de valor consciente para tomar uma atitude em prol do meio ambiente. E como parece óbvio, essa reflexão só se torna possível com a educação ambiental.

Nesta toada, o Art. 225, §1º, VI da Constituição Federal de 1988, exige a obrigatoriedade do Poder Público de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Além disso, a educação ambiental é considerada um princípio e uma ferramenta da Política Nacional do Meio Ambiente no ordenamento jurídico brasileiro, conforme estabelecido nos seguintes marcos normativos: Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA); Lei nº 9.795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA); e o ODS 4 e ODS 13 da Agenda 2030 da ONU.

De acordo com o artigo 2º do inciso X da Lei nº 6938/1981: “A educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente” (Brasil, 2025).

Esse dispositivo incorpora a educação ambiental tanto como princípio quanto como ferramenta operacional, reiterando sua natureza formativa, crítica e participativa.

Em consonância com a Lei nº 9.795/1999, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a PNMA auxilia na construção de uma educação focada na sustentabilidade, que ultrapassa os limites escolares e se estende a comunidades, empresas, instituições públicas e meios de comunicação.

A Política Nacional de Educação Ambiental prevê que a educação ambiental é uma prática transversal e integrada a todas as disciplinas nas escolas de ensino formal, como se observa no artigo 10 e parágrafo 1º, da Lei nº 9.795/1999:

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino (Brasil, 2025).

E mais, a Política Nacional de Educação Ambiental preceitua sobre a educação ambiental não-formal, sendo mais relevante que a educação ambiental no ensino formal, no entendimento deste autor.

A educação ambiental não-formal está fora das escolas, podendo ser difundida em parques, bosques, casas de cultura, a nível nacional, estadual

ou municipal, entre outros bens ambientais e culturais que possam aproximar o meio ambiente da comunidade. Assim, estabelece o artigo 13, § único, inciso I, da Lei nº 9.795/1999:

Art. 13. Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

§ único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente; (Brasil, 2025).

Um exemplo de educação ambiental não-formal, ultrapassando os limites escolares, e que se estende a comunidade, está no equipamento público turístico, denominado de Bosque do Alemão⁶⁴, localizado no município de Curitiba/PR. Neste local da urbe mencionada, se cumpre o que está previsto no artigo 13, parágrafo único, inciso I da Política Nacional de Educação Ambiental.

O bosque do alemão é composto por um lindo caminho com acessibilidade por todas as pessoas, inclusive pessoas com deficiência de mobilidade. Neste caminho, o local contém várias árvores, um pequeno lago, e muito verde. Este caminho, se denomina como “a trilha de João e Maria”, e nesta trilha, se narra o conto dos irmãos Grimm. No fim da “trilha de João e Maria, existe uma belíssima casa, bem no meio do bosque, exatamente, neste local, fica uma biblioteca infantil. Esta edificação é chamada de “A Casa Encantada”, e tem contação de histórias das bruxas aos sábados e domingos para crianças, adolescentes, adultos e idosos, integrando todas as gerações presentes e estimulando o contato com o bem ambiental e cultural das gerações que irão construir o futuro do Planeta.

64 Inaugurado em 1996, o bosque possui vários equipamentos que celebram e divulgam as tradições alemãs. São 38 mil m² de mata nativa, que faziam parte da antiga chácara da família Schaffer. A réplica de uma antiga igreja de madeira, construída em 1933 no bairro Seminário, com elementos decorativos neogóticos, abriga uma sala de concertos denominada Oratório de Bach. Outras atrações são a trilha de João e Maria, que narra o conto dos irmãos Grimm, uma biblioteca infantil, a Torre dos Filósofos, mirante em madeira que permite vista panorâmica da cidade e da Serra do Mar e a Praça da Poesia Germânica, com a reprodução da fachada da Casa Mila, construção germânica do início do século, originalmente localizada no centro da cidade. A Casa Encantada tem contação de histórias das bruxas aos sábados e domingos às 11h, 14h e 16h. Além das histórias, estão previstas participações de escritores. Disponível em: < <https://turismo.curitiba.pr.gov.br/conteudo/bosque-alemao/1099> > Acesso em 28 jun. 2025.

Pode-se observar o Bosque do Alemão e a trilha João e Maria nas ilustrações a seguir:

Figura 27 – Bosque do Alemão com Trilha João e Maria e Casa de Contação.



Fonte: O autor, quando esteve em Curitiba em julho de 2024.

Neste ponto, afirma Heike Freire na obra *Educar em Verde*, traduzida para o português em “Educação Verde, Crianças Saudáveis: ideias e práticas para incentivar o contato de meninos e meninas com a natureza”, por Claudia Gerpe Duarte e Eduardo Gerpe Duarte (2013, p. 125-129)⁶⁵:

⁶⁵ O livro sintetiza práticas de educação ambiental com crianças, tornando possível a saúde mental e fisiológica das crianças e adolescentes no século XXI. FREIRE, Heike. *Educação verde, crianças saudáveis*:

Os bosques têm uma importância vital para a vida na Terra. O ar que respiramos, os alimentos, a água, o equilíbrio ecológico, o clima e muitas outras coisas dependem deles; eles são responsáveis pela transformação do carbono em oxigênio, pela proteção do solo e pela captação da água doce. Além disso, a sua força e o seu mistério, têm contribuído não apenas para o crescimento vital e material dos povos, mas também para o seu desenvolvimento cultural. (...).Precisamos voltar a caminhar pelos bosques com o olhar do cientista, do poeta, da criança ou do selvagem (...) Assim como o bosque, o mundo rural oferece às crianças uma estrutura maravilhosa e estimulante que lhes permite explorar e fortalecer à sua conexão inata com os demais seres vivos.

Ao fortalecer a conexão dos seres humanos com a natureza, refletindo sobre isso com crianças e adolescentes e proporcionando vivências em bosques, parques, casas de cultura e outros espaços que envolvem o meio ambiente, haverá esperança para o consumo sustentável e inovações tecnológicas capazes de combater as mudanças climáticas.

Neste passo, a educação ambiental tem papel estratégico na formação de consciência climática, tanto nas escolas, universidades e mídia, quanto nas comunidades e com a participação das empresas e do Poder Público.

Enfim, a educação ambiental é considerada uma ferramenta essencial para promover as mudanças culturais e institucionais necessárias à sustentabilidade, de acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente. O Princípio da Educação Ambiental não é somente normativo, mas também operativo e transformador, desempenhando um papel fundamental na abordagem dos desafios ambientais e climáticos do século XXI.

Princípio da Vedação ao Retrocesso Ambiental

O Princípio da Vedação ao Retrocesso Ambiental, está implícito no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, assegura que os progressos já conquistados na proteção ambiental não podem ser eliminados ou diminuídos, exceto por motivos altamente justificáveis e de maneira a não afetar o nível de proteção previamente assegurado.

ideias e práticas para incentivar o contato de meninos e meninas com a natureza. Tradução de Claudia Gerpe Duarte e Eduardo Gerpe Duarte. 1 ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

O princípio está Implícito na expressão “presente e futuras gerações” do *caput* do art. 225 da Carta Magna de 1988, impõe a preservação do meio ambiente e do clima como dever ético e constitucional.

Embora não esteja expresso na Constituição, é amplamente reconhecido pela doutrina e jurisprudência, principalmente, no julgamento da Ação Declaratória de Inconstitucionalidade 6.446/DF pelo Supremo Tribunal Federal.

O ex-presidente da República no período entre 2019 e 2022, ajuizou a Ação Declaratória de Inconstitucionalidade n. 6.446 com a finalidade de obter a declaração de “nulidade parcial, sem redução de texto” do conjunto normativo formado pelos artigos 61-A e 61-B da Lei nº 12.651/2012 e artigo 2º, § único da Lei nº 11.418/2006.

Salienta-se que o objetivo era excluir do ordenamento jurídico a interpretação inconstitucional desses dispositivos, que impede a aplicação do regime ambiental de áreas consolidadas em áreas de preservação permanente no bioma Mata Atlântica, resultando na diminuição do direito de propriedade e comprometendo a segurança jurídica.

Em 13 de junho de 2023, o STF emitiu a decisão de julgamento (STF, 2025):

Decisão: O Tribunal, por unanimidade, não recebeu a ação direta de inconstitucionalidade, com fundamento no artigo 21, § 1º, do RISTF, e declarou prejudicado o pedido de medida cautelar, nos termos do voto do Relator. Falaram: pelo amicus curiae Instituto Socioambiental ISA, o Dr. Ingo Wolfgang Sarlet; pelo amicus curiae Fundação SOS Pró-Mata Atlântica - SOS Mata Atlântica, a Dra. Érika Bechara; pelo amicus curiae Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente ABRAMPA, a Dra. Vivian Maria Pereira Ferreira; pelo amicus curiae Organização das Cooperativas Brasileiras OCB, o Dr. Leonardo Papp; pelo amicus curiae WWF-BRASIL - Fundo Mundial para a Natureza, o Dr. Rafael Giovanelli; e, pelo amicus curiae Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil CNA, o Dr. Rodrigo de Oliveira Kaufmann. Plenário, Sessão Virtual de 2.6.2023 a 12.6.2023.

O Supremo Tribunal Federal (STF) não conheceu da ação por unanimidade, com decisão conduzida pelo ministro Luiz Fux, e transitou em julgado em 03/08/2023⁶⁶.

66 A certidão de trânsito em julgado não permitiu o retrocesso ambiental, fazendo valer o princípio constitu-

Como se observa, o STF utilizou da justiça climática, quando na tentativa do ex-Chefe do Poder Executivo em nível federal, intentar o retrocesso ambiental no país.

Tal princípio, também impede que o legislador, reduza os níveis de proteção ambiental já alcançados, inclusive nas políticas climáticas e metas de descarbonização.

A vedação ao retrocesso adquire uma importância estratégica significativa no contexto das mudanças climáticas. A emergência climática global, demonstrada por eventos extremos como secas, inundações, elevação do nível do mar e perda de biodiversidade, torna-se evidente. Nesse contexto, ações governamentais regressivas — como a flexibilização de licenças ambientais, enfraquecimento de órgãos de fiscalização e revogação de metas de redução de emissões de carbono — podem ser vistas como violações diretas desse princípio.

Por exemplo, a revogação de políticas de descarbonização ou a interrupção de programas de reflorestamento e energia limpa vão contra o dever constitucional de proteção ambiental progressiva. Isso compromete o cumprimento das obrigações internacionais que o Brasil assumiu, como as metas do Acordo de Paris e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular o ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima.

Dessa forma, o Princípio da Vedação ao Retrocesso Ambiental desempenha um papel fundamental na governança climática atual, atuando como um instrumento jurídico para evitar retrocessos políticos, legislativos ou administrativos que possam prejudicar a resiliência ecológica e climática do planeta. Ele enfatiza a importância de medidas progressivas, contínuas e irreversíveis em prol da justiça ambiental e climática, servindo como um guia normativo para políticas públicas responsáveis e dedicadas à sustentabilidade.

Princípio da Responsabilidade Comum, Mas Diferenciada

Um dos fundamentos do direito internacional ambiental, particularmente no âmbito das mudanças climáticas globais, é o Princípio da Responsabi-

cional comentado aqui neste livro. STF.ADI n. 6446/DF. Disponível em: < <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15359775838&ext=.pdf> > Acesso em 30 jun. 2025.

lidade Comum, mas Diferenciada (RCMD). Ele foi oficialmente reconhecido no Princípio 7 da Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992⁶⁷ e foi integrado nos principais tratados multilaterais sobre clima, como a Convenção-Quadro das Nações Unidas para a Mudança Climática (UNFCCC), Protocolo de Quioto (1997) e Acordo de Paris (2015).

O cerne do princípio reside no entendimento de que todos os Estados possuem uma responsabilidade coletiva na preservação do clima, uma vez que compartilham a mesma atmosfera e são impactados pelas alterações climáticas. Entretanto, essa responsabilidade varia de acordo com as capacidades econômicas, tecnológicas e históricas de cada país na emissão de gases de efeito estufa (GEE).

Esse princípio embasa a justiça climática global e direciona instrumentos como o Fundo Verde para o Clima, as ações nacionalmente determinadas (NDCs) e a transferência de tecnologias sustentáveis.

No artigo 2º e 4º do Acordo de Paris, apesar de todos os países terem assumido compromissos de redução de emissões, o princípio da Responsabilidade comum, mas diferenciada (RCMD) continua implícito ao estabelecer responsabilidades proporcionais às capacidades e circunstâncias específicas de cada Estado-parte.

Enfim, a conexão com as mudanças climáticas é veementemente cristalina. Sem considerar as responsabilidades distintas, não existe justiça na governança ambiental global. A aplicação padronizada de metas climáticas ignora as desigualdades passadas e presentes, punindo nações que ainda enfrentam desafios como pobreza, insegurança alimentar e carência de infraestrutura.

67 DECLARAÇÃO DO RIO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Princípio 7: Os Estados deverão cooperar com o espírito de solidariedade mundial para conservar, proteger e restabelecer a saúde e a integridade do ecossistema da Terra. Tendo em vista que tenham contribuído notadamente para a degradação do ambiente mundial, os Estados têm responsabilidades comuns, mas diferenciadas. Os países desenvolvidos reconhecem a responsabilidade que lhes cabe na busca internacional do desenvolvimento sustentável, em vista das pressões que suas sociedades exercem sobre o meio ambiente mundial e das tecnologias e dos recursos financeiros de que dispõem. Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf > Acesso em 28 jun. 2025.

CAPÍTULO 7 - A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/1981, é o marco jurídico estruturante da proteção ambiental no Brasil. Seu principal objetivo, conforme o art. 2º, é “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (Brasil, 2025).

Sob a perspectiva positivista e pioneira, a PNMA constituiu um progresso ao estabelecer o meio ambiente como um bem de uso coletivo e fundamental para uma qualidade de vida saudável, antecipando a consagração desse direito no artigo da Constituição Federal de 1988 (art. 225). Também foram estabelecidos relevantes mecanismos jurídicos de gestão ambiental, incluindo o licenciamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais (AIA), a zona de proteção ambiental (ZPA) e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

No entanto, ao ser analisada criticamente, a PNMA demonstra enfrentar desafios consideráveis em sua eficácia prática. A falta de regulamentação apropriada em diversos de seus dispositivos, a falta de coordenação entre os entes federativos e a fragilidade institucional de órgãos executores como o IBAMA e órgãos estaduais e municipais dificultam a aplicação consistente da política. Além disso, há um constante conflito entre os interesses econômicos e as metas de proteção ambiental, principalmente no âmbito do agronegócio, da mineração e das grandes obras de infraestrutura.

Ademais, a PNMA foi criada com uma abordagem setorial e centralizadora, o que torna sua atualização em relação aos paradigmas atuais de governança ambiental e climática mais difícil. Isso inclui a justiça intergeracional, a transição ecológica e os compromissos da Agenda 2030 da ONU, especialmente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como o ODS 13 (ação contra a mudança do clima).

Apesar dessas restrições, a PNMA continua sendo a base da jurisdição ambiental no Brasil, servindo como fundamento para legislações subsequentes, como o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), a Lei da Mata Atlântica, a Lei da Política Nacional de Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) e a Lei de Pagamento por Serviços Ambientais (Lei nº 14.119/2021).

Assim, para além de reformas normativas, a superação dos limites da PNMA requer integração intersetorial, fortalecimento institucional, participação social qualificada e adoção de novos princípios do direito ambiental global, como equidade climática, precaução e responsabilidade comum, porém diferenciada.

Nota-se que a participação social qualificada está vinculada à paradiplomacia ambiental, ideia já discutida no capítulo 4 desta obra. A paradiplomacia pode tornar a integração intersetorial mais concreta, fortalecendo as instituições e alinhando as normas com as necessidades dos cidadãos que vivem em áreas subnacionais e nas urbes.

A Política Nacional do Meio Ambiente, ressalta em seu artigo 9º da Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 2025), a definição do conjunto de instrumentos jurídicos e administrativos voltados à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no Brasil. Esses instrumentos estabelecem os mecanismos operacionais da gestão ambiental no Brasil e são essenciais para garantir o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme o artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

Para Maria Luiza Machado Granziera (2024, p. 622):

Os instrumentos previstos no art. 9º da Lei nº 6938/81, encerram **funções de prestação** – zoneamento ambiental, criação de espaços territoriais especialmente protegidos, sistema nacional de informações, Cadastro Técnico Federal de atividades e Instrumento de Defesa ambiental, Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, prestação de informações, Cadastro Técnico Federal; funções de controle – estabelecimento de padrões de qualidade ambiental avaliação de impactos ambientais, licenciamento e revisão de atividades, penalidade disciplinares ou compensatórios; e funções de fomento – incentivos à produção e instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental e instrumentos econômicos, como a concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Neste passo, aborda-se a seguir os instrumentos jurídicos e administrativos da PNNA.

Padrões de Qualidade Ambiental

Os padrões de qualidade ambiental são parâmetros técnico-normativos que estabelecem os limites máximos permitidos de poluentes ou mudanças ambientais, visando proteger a saúde humana, os ecossistemas e a qualidade dos recursos naturais, como água, ar e solo.

O artigo 9º, inciso I da PNMA preceitua: “Padrões de qualidade ambiental são os instrumentos destinados a estabelecer níveis desejáveis de qualidade do meio ambiente” (Brasil, 2025)

Os padrões de emissão estão associados ao princípio da prevenção, pois estabelecem uma linha divisória entre as externalidades negativas provocadas pela atividade e a garantia de salubridade ambiental. Em outras palavras, não se impede que poluentes sejam lançados no ambiente, desde que em quantidades tais que não venham a causar danos (Granziera, 2024, p. 627).

Apesar de serem fundamentais para definir limites e metas de proteção, os padrões de qualidade ambiental nem sempre conseguem evitar a contaminação do ar, da água e do solo. A efetividade dessas ações depende de sua execução, supervisão e cumprimento efetivo pelos órgãos públicos responsáveis pelo controle, além da implementação de outras medidas adicionais.

A fixação de padrões ambientais compete ao Poder Público, como parte do exercício do poder de polícia. A partir da edição da lei, estabelecem-se as atribuições dos órgãos e entidades de controle ambiental (poder regulatório) tanto para fixar os padrões como para fiscalizar o cumprimento da norma, no âmbito da sistemática de comando-controle. Importante frisar que a existência de limites para poluir reforça a ideia realista de que a legislação ambiental não proíbe nem o uso dos recursos naturais nem descargas de poluentes (Granziera, 2024, p.627).

Neste contexto, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) atua como órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), conforme estabelecido pela Lei nº 6.938/81. É responsa-

bilidade do órgão deliberar sobre normas e padrões que garantam um meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial para uma vida saudável.

Um exemplo de norma do CONAMA que define os limites para substâncias ou agentes poluentes presentes no ar é a Resolução nº 491/2018 (Brasil, 2025), que estabelece os padrões de qualidade do ar.

Salienta-se que a Resolução do CONAMA nº 506/2024 (Brasil, 2025), estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação, revogando os artigos 1º ao 8º, os artigos 12 a 14 e o Anexo I da Resolução Conama nº 491, de 19 de novembro de 2018; e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama nº 5, de 15 de junho de 1989.

Mas, o que seria um padrão de qualidade do ar?

O artigo 2º, Inciso II da Resolução CONAMA nº 506/2024, conceitua:

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

(...)

II - padrão de qualidade do ar: um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica; (Brasil, 2025).

Frisa-se que esta Resolução CONAMA n. 506/2024, estabelece como competência do Ministério do Meio Ambiente e Mudanças do Clima sobre os relatórios das avaliações da qualidade do ar e os Padrões de qualidade do ar a nível nacional, considerando os seguintes critérios: a evolução da qualidade do ar em nível nacional; a avaliação da implementação das medidas de controle de emissões de poluentes adotadas; a verificação do atendimento aos padrões nacionais de qualidade do ar; e análise de viabilidade de adoção de padrão nacional de qualidade do ar subsequente, construída em conjunto com os órgãos ambientais estaduais e distrital (Brasil, 2025).

Um outro exemplo de padrões de qualidade ambiental é na água, previsto na Resolução CONAMA n. 357/2005. Já os padrões de qualidade ambiental no solo estão na Resolução CONAMA n. 420/2009. E os padrões de qualidade ambiental dos ruídos estão na NBR 10.151 e leis municipais, sendo de competência da ABNT e dos municípios os critérios de medição da qualidade ambiental de ruídos.

As vantagens dos padrões de qualidade ambiental é que eles são normas preventivas, destinadas a assegurar a qualidade antes que a degradação ocorra. E também são utilizadas como referência técnica para o licenciamento ambiental. Os padrões servem, ainda, como fundamento para ações civis públicas e compensação por danos ambientais. Além disso, os padrões sustentam indicadores ambientais e políticas públicas fundamentadas em evidências.

A PNMA ganha efetividade técnica e jurídica por meio do instrumento dos padrões de qualidade ambiental. Contudo, sua efetividade depende da constante atualização das normas técnicas, do acompanhamento sistemático dos recursos ambientais e da integração normativa aos processos de licenciamento, fiscalização e responsabilização ambiental.

Enfim, o progresso em direção a uma governança sustentável e climática exige que o Brasil alinhe seus padrões com os compromissos da Agenda 2030 (ODS 6, 11 e 13) e com as melhores práticas globais, especialmente frente ao agravamento das crises ambientais e de saúde.

Zoneamento Ambiental

O zoneamento ambiental é um instrumento de planejamento territorial que busca estruturar o uso e a ocupação do solo com base em critérios ambientais, ecológicos, sociais e econômicos. Ele estabelece normas para proteção, recuperação ou uso sustentável, identificando regiões que são mais ou menos propensas à degradação.

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é a modalidade mais ampla do zoneamento ambiental, regulamentado pelo Decreto nº 4.297/2002, que o caracteriza no artigo 2º deste Decreto, como:

Art. 2º O ZEE, instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população (Brasil, 2025).

Os fundamentos jurídicos do zoneamento ambiental estão elencados no: Artigo 225 da CF/88, quando preceitua sobre o Direito ao meio ambiente

ecologicamente equilibrado; Artigos 23 e 24 da CF/88 que estabelece a Competência comum e concorrente dos entes federativos para legislar sobre meio ambiente e ordenamento territorial; Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) – Instrumentos urbanísticos que integram o zoneamento ambiental às políticas urbanas; e na Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal) que integra o ZEE às políticas de uso do solo rural.

Como afirmam Edson Ricardo Saleme e Gustavo Abrahão dos Santos (2015, p. 693-694):

O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 2001, é que instrumentaliza o planejamento urbano das cidades quanto à qualidade de vida na urbe, sendo fundamental, neste sentido, a legislação municipal que institui o zoneamento ambiental do município. Ainda que não haja obrigatoriedade de todos municípios elaborarem o plano, é possível que o município responsável possa melhor organizar sua circunscrição por meio de um planejamento prévio e responsável. A própria criação de um plano diretor já vem acompanhada, necessariamente, de um macrozoneamento de diversas segmentações. A municipalidade deve contar com equipe multidisciplinar que a oriente na elaboração desse instrumento vital ao desenvolvimento socioeconômico. Isso sem contar a participação popular, garantindo a participação democrática no processo e colhendo, ainda, as necessidades populares nas audiências públicas. Neste sentido, o Estatuto da Cidade confere existência ao plano diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana e torna possível o zoneamento ambiental local de forma a garantir o desenvolvimento sustentável.

Os benefícios do zoneamento ambiental incluem: atuar como um instrumento preventivo que possibilita o planejamento do uso do território antes que ocorra a degradação; incorporar as variáveis ambientais à economia, promovendo o desenvolvimento sustentável; servir como fundamento para a definição de zonas de amortecimento, unidades de conservação, áreas de risco e áreas prioritárias para conservação; e auxiliar na segurança jurídica do licenciamento ambiental.

Como instrumento jurídico da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o zoneamento ambiental tem um papel crucial na prevenção de conflitos socioambientais e na promoção da justiça territorial, direcionando o uso sustentável dos recursos naturais. Entretanto, para que seja eficaz, é

preciso vontade política, integração entre as políticas públicas e atualização técnica contínua.

Enfim, para que o zoneamento ambiental desempenhe seu papel transformador diante das emergências climáticas e da crise ambiental nas áreas urbanas e rurais, é fundamental integrá-lo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial cumprir as metas do ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, e do ODS 15 - proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, e demais compromissos da Agenda 2030 da ONU.

Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é um dos principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), criada pela Lei nº 6.938/1981. O artigo 9º, inciso III, afirma que a AIA faz parte do conjunto de mecanismos destinados à proteção ambiental no Brasil. É um processo técnico-jurídico e administrativo que visa identificar, prever, qualificar e quantificar os efeitos ambientais positivos e negativos de um projeto ou atividade antes de sua execução, possibilitando decisões embasadas sobre sua viabilidade socioambiental.

Uma compreensão mais aprofundada sobre a relevância da Avaliação de Impacto Ambiental como ferramenta da Política Nacional de Meio Ambiente, está exposta no pensamento de Maria Luiza Machado Granziera (2024, p. 631):

A avaliação do Impacto Ambiental (AIA) está inserida como instrumento na Política Nacional do Meio Ambiente, constituindo uma das bases da aplicação do art. 170, VI, da Constituição Federal, que condiciona a ordem econômica à defesa do meio ambiente e, conseqüentemente, aos princípios da prevenção e da precaução. Aplica-se tanto a empreendimentos de resultado físico como obras ou projetos de agricultura, assim como as atividades não vinculadas a esse tipo de resultado, como políticas, projetos e planos. Sujeitam-se à avaliação os projetos públicos e particulares, industriais ou de outra natureza, em área urbana ou rural, considerada crítica de poluição ou não.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) são os principais desdobramentos da Avaliação do Impacto Ambiental no ordenamento brasileiro, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 001/1986 (Brasil, 2025)⁶⁸, norma que conceitua o impacto ambiental. Esses instrumentos são necessários para ações que possam levar a uma considerável degradação ambiental, conforme o artigo 225, §1º, IV, da Constituição Federal de 1988, que garante o direito fundamental a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O significado do Estudo de Impacto Ambiental é aclarado por Édis Milaré e Antônio Herman V. Benjamin (1993, p. 76):

O EIA não é um instrumento casuístico. Tem uma destinação a cumprir. Diversos são seus objetivos. É de simples percepção o objetivo final do EIA: evitar que um projeto (construção ou atividade), justificável no plano econômico ou em relação aos interesses imediatos de seu proponente, venha, posteriormente, a se revelar nefasto ou catastrófico para o meio ambiente.

Neste contexto, entende-se que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) deve ser conduzido antes do processo de licenciamento ambiental, particularmente na etapa de obtenção da Licença Prévia (LP). O EIA é um relatório que examina os efeitos ambientais de um projeto e suas medidas mitigadoras, sendo fundamental para a avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento.

Segundo Édis Milaré e Antônio Herman V. Benjamin (1993, p. 78): O EIA objetiva influir no mérito da decisão administrativa da concessão da licença.

Isso acontece porque o EIA descreve os possíveis efeitos do projeto no meio ambiente, incluindo mudanças na flora, fauna, recursos hídricos, solo, ar e na qualidade de vida das pessoas.

Dessa forma, o EIA possibilita que o órgão ambiental avalie, antes de conceder a Licença Prévia, se o empreendimento é viável do ponto de vista ambiental, levando em conta os impactos identificados e as medidas de mitigação sugeridas.

68 BRASIL. Resolução CONAMA 001/1986. Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

As atividades econômicas que necessitam da realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório do Impacto no Meio Ambiente (RIMA) estão preceituadas no artigo 2º e 30 da Resolução CONAMA 001/1986, como se observa:

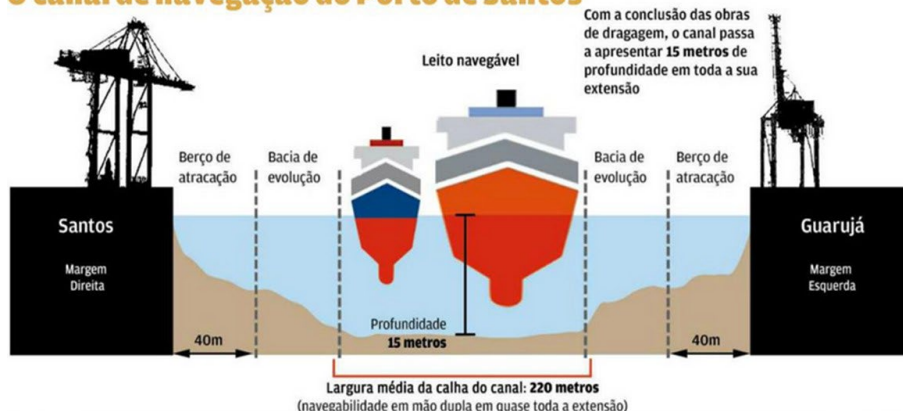
Artigo 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA e em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como: I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento; II - Ferrovias; III - Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; IV - Aeroportos, conforme definidos pelo inciso 1, artigo 48, do Decreto-Lei nº 32, de 18.11.66; V - Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários; VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV; VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques; VIII - Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão); IX - Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração; X - Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos; XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW; XII - Complexo e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos); XIII - Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI; XIV - Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental; XV - Projetos urbanísticos, acima de 100ha. ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes; XVI - Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.

Artigo 3º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo RIMA, a serem submetidos à aprovação do IBAMA, o licenciamento de atividades que, por lei, seja de competência federal (Brasil, 2025).

Por exemplo, a dragagem do estuário no Porto de Santos. A dragagem no Porto de Santos é um serviço fundamental para preservar a profundidade do canal de navegação e possibilitar a atracação de navios de maior porte. O procedimento inclui a remoção de sedimentos do fundo do canal, que são descartados em locais determinados, como o Polígono de Disposição Oceânica (PDO). A Autoridade Portuária de Santos (APS) é responsável pela administração e supervisão da obra, a fim de reduzir os efeitos ambientais.

Ilustra-se abaixo a profundidade do canal de navegação no Porto de Santos e a necessidade de um EIA e RIMA sobre a Dragagem que é o procedimento que inclui a remoção de sedimentos do fundo do canal:

Figura 28 – O canal de navegação no Porto de Santos e a importância da Dragagem.
O canal de navegação do Porto de Santos



Fonte: Jornal Pelicano.

A dragagem mencionada dependerá de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA e em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.

O EIA/RIMA poderá ser objeto de audiência pública.

Como bem salienta Maria Luiza Machado Granziera (2024, p. 639):

A audiência pública, referida na Resolução CONAMA 1/86, e Regulamentada pela Resolução CONAMA n. 9 de 13-12-1987, tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do projeto ou empreendimento em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões.

Segundo o artigo 2º da Resolução CONAMA 009/87: Sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, o Órgão do Meio Ambiente promoverá a realização de Audiência Pública.

Enfim, o Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, previsto pela Resolução CONAMA nº 001/1986, é o procedimento prévio ao licenciamento ambiental que visa identificar, prevenir e mitigar os impactos ambientais de atividades potencialmente poluidoras.

Licenciamento Ambiental

O estudo de impacto e seu componente relatório público são a condição necessária para que o ente público competente possa analisar o pedido de licenciamento ambiental (Weyermüller, 2010, p.26).

O licenciamento ambiental é um dos principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), conforme estabelecido no artigo 9º, inciso IV, da Lei nº 6.938/1981. Trata-se de um mecanismo estatal que realiza o controle prévio de atividades que possam ser poluidoras ou causar degradação ambiental.

No entendimento de Celso Antonio Pacheco Fiorrilo (2008, p. 91): “Inicialmente, faz-se necessário distinguir o licenciamento ambiental da licença administrativa”.

Neste passo, traz à baila o pensamento de Maris Sylvia Zanella Di Pietro (1996): “Sob a ótica do direito administrativo, a licença é espécie de ato administrativo “unilateral e vinculado, pelo qual a administração faculta àquele que preencha os requisitos legais o exercício de uma atividade”.

E assim, Celso Antonio Pacheco Fiorrilo (2008, p. 91) afirma que: “o licenciamento ambiental, por sua vez, é o complexo de etapas que compõe o procedimento administrativo, o qual objetiva a concessão da licença ambiental”

As etapas do procedimento administrativo para o licenciamento ambiental, envolve a avaliação, por parte do órgão ambiental competente, da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades. Isso permite ou condiciona sua instalação, operação e expansão por meio da emissão de licenças ambientais, levando em consideração os princípios da prevenção, precaução, informação e participação.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 237/1997 (Brasil, 2025), que estabelece os procedimentos de licenciamento, o artigo 1º, inciso I e II distingue o conceito de licenciamento ambiental de licença ambiental, conforme se vê:

Art. 1o Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (Brasil, 2025).

A Resolução CONAMA nº 237/1997 (Brasil, 2025)⁶⁹ estabelece três tipos principais de licenças: Licença Prévia (LP): concedida na fase de planejamento, atesta a viabilidade ambiental do empreendimento e determina os requisitos para a próxima fase; Licença de Instalação (LI): autoriza o início da obra ou atividade, segundo as especificações aprovadas no projeto; e Licença de Operação (LO): permite o funcionamento do empreendimento, após verificação do cumprimento das exigências anteriores.

69 Resolução CONAMA n. 237/97. Art. 8o O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças: I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação; II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante; III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação (Brasil, 2025, disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sis-conama&task=arquivo.download&id=237> Acesso em 25 jun. 2025)

Frisa-se que as licenças ambientais acima elencadas, possuem prazos de vigência, de acordo com o artigo 18 da Resolução CONAMA 237/97, como se observa:

Art. 18. O órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença, especificando-os no respectivo documento, levando em consideração os seguintes aspectos:

I - O prazo de validade da Licença Prévia (LP) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos.

II - O prazo de validade da Licença de Instalação (LI) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos.

III - O prazo de validade da Licença de Operação (LO) deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos (Brasil, 2025).

Além disso, a Resolução prevê que o processo de licenciamento deve ter prazo máximo de 6 meses, conforme preceitua o artigo 14 da Resolução CONAMA 237/97, prorrogável por igual período em casos devidamente justificados. No entanto, esse prazo é frequentemente descumprido por razões estruturais e administrativas.

O licenciamento ambiental oferece os seguintes benefícios: atua como um instrumento jurídico preventivo essencial para a proteção ambiental; possibilita a imposição de condições ou a proibição de atividades que possam causar degradação significativa; fomenta a transparência e a participação social, com a realização de audiências públicas; proporciona maior segurança jurídica tanto para o empreendedor quanto para o poder público; e incorpora os princípios do direito ambiental, como a precaução, a prevenção e o desenvolvimento sustentável

Entretanto, o licenciamento ambiental enfrenta desafios significativos, como: morosidade processual: muitos licenciamentos ultrapassam os prazos legais, gerando insegurança jurídica e impedindo investimentos legítimos; defasagem técnica dos órgãos ambientais: falta de pessoal, equipamentos e capacitação técnica; pressão política e econômica: intervenções que diminuam o rigor técnico e afetam a autonomia dos pareceres; fragmentação

normativa: a ausência de uma lei federal de licenciamento ambiental gera desigualdades entre os estados; e, acima de tudo, exclusão de variáveis climáticas: o licenciamento ainda não exige, de maneira padronizada, a avaliação de impactos relacionados às mudanças climáticas, emissões de gases de efeito estufa (GEE) ou adaptação aos riscos climáticos futuros.

No final de maio de 2025, o Senado Federal aprovou o Projeto de Lei (PL) nº 2.159/2021, que modifica as normas de licenciamento ambiental no país.

A tramitação do PL n. 2.159/2021, acontece em um momento contraditório: o Brasil se prepara para sediar a COP 30, assumindo compromissos globais com a agenda climática, enquanto avança internamente com uma legislação que desconsidera os impactos ambientais e sociais dos grandes empreendimentos. O projeto permite formas de autolicensing e flexibiliza obrigações essenciais, como estudos técnicos precedentes e a consulta livre, prévia e informada aos povos impactados (INESC, 2025).

Em 26 de maio de 2025, o PL n. 2159/2021 aprovado com 223 emendas do projeto original, foi remetido à Câmara dos Deputados, conforme o sistema bicameral de proposições legislativas brasileiro. Remetido Ofício SF nº 421 de 26/05/25, ao Senhor Primeiro-Secretário da Câmara dos Deputados, comunicando que o Senado Federal aprovou o presente Projeto, em revisão e com emendas, e encaminhando o autógrafo para apreciação (Senado Federal, 2025).

No dia 17 de julho de 2025, a Câmara dos Deputados aprovou o projeto de lei que determina novas normas para o licenciamento ambiental. O projeto, que foi enviado para sanção presidencial, estabelece a criação de novas categorias de licenças, reduz os prazos de análise e torna mais simples as adesões. O substitutivo inclui 29 emendas do Senado ao Projeto de Lei nº 2159/21 (Brasil, 2025).

No entendimento de Andréa Vulcanis (2025):

Um dos pontos mais duramente criticados em relação ao PL 2.159, aprovado na última semana na Câmara dos Deputados e que segue para sanção presidencial, é o que diz respeito à Licença Ambiental por Adesão e Compromisso (LAC). As críticas se centram no fato de que a LAC é um autolicensing em que bastaria ao empreendedor comunicar ao órgão ambiental seu comprometimento a realizar o empreendimento de forma adequada para obter a licença, sem a devida análise e fiscalização (Ambiente Jurídico, Conjor, 19 jul. 2025).

O licenciamento ambiental simplificado por adesão e compromisso (LAC), poderá ser solicitado sem a necessidade de estudos de impacto. Caberá ao ente federativo definir o porte e o potencial poluidor das atividades desenvolvidas pelos empreendimentos interessados em obter a LAC, que também terá vigência de 5 a 10 anos. Pavimentação e serviços e obras de duplicação de rodovias, bem como ampliação e instalação de linhas de transmissão nas faixas de domínio poderão fazer uso desse tipo de licença. No entanto, após a inclusão de uma emenda, foi dispensado o licenciamento ambiental para serviços e obras de manutenção e melhoramento de infraestrutura em instalações existentes ou em faixas de domínio e de servidão, incluídas rodovias já pavimentadas e dragagens de manutenção. Para terem direito à LAC, será necessário, ao interessado, cumprir com algumas condições. Entre elas, conhecimento prévio das características gerais da região e de como se darão a instalação e a operação da atividade, os impactos ambientais do tipo de empreendimento e as medidas de controle ambiental necessárias. Está previsto que a intervenção não poderá derrubar vegetação nos casos em que dependa de autorização ambiental. Emendas incluídas no projeto preveem que a análise por amostragem do Relatório de Caracterização do Empreendimento (RCE), será facultativa. O projeto original previa que ela seria obrigatória (Brasil, 2025).

Frisa-se o pensamento de Andréa vulcanis (2025):

No conceito de adesão está incluído o reconhecimento por parte do empreendedor dos riscos ambientais de sua atividade, da necessidade de se adotarem os controles e medidas indicados integralmente pelo órgão ambiental e a assunção de compromissos detalhados com cada uma dessas medidas, demonstrando-se inclusive, a priori, quando do pedido da licença, aqueles que figuram como pré-requisitos (Ambiente Jurídico, Conjur, 2025).

Evidencia-se que o licenciamento ambiental é um instrumento fundamental para a gestão pública ambiental, porém necessita de reformas estruturais que assegurem agilidade sem comprometer a rigorosidade técnica, padronização das normas em nível nacional e inclusão da variável climática como requisito obrigatório.

Com a recente aprovação do Projeto de Lei nº 2159/2021 pela Câmara dos Deputados, ressalta-se também que haverá alterações nos prazos de concessão e análise do processo de licenciamento ambiental, definido pela Resolução CONAMA 237/1997. Neste passo, frisa-se abaixo as principais mudanças estabelecidas pelo PL 2159/2021.

O PL 2159/21 regulamenta o licenciamento ambiental de operação corretiva (LOC). Ele se aplica a atividades ou empreendimentos que estejam operando sem licença ambiental válida na data da publicação da futura lei. Esse tipo de licenciamento poderá ser por adesão e compromisso, mas, caso o órgão ambiental não considere essa opção viável, o empreendedor deverá assinar um termo de compromisso, apresentando documentos como o relatório de controle ambiental (RCA) e o plano de controle ambiental (PCA). Se o LOC for solicitado espontaneamente, o crime de falta de licença será extinto após o cumprimento de todas as exigências. Para atividades ou empreendimentos de utilidade pública, um regulamento próprio definirá o processo de regularização. O projeto também cria a licença ambiental única (LAU). Por meio dela, a instalação, a ampliação e a operação de atividades ou empreendimentos, juntamente com suas condicionantes ambientais (incluindo as de desativação), serão analisadas em uma única etapa. Quanto aos prazos, a licença prévia (LP), a licença de instalação (LI) e a LP associada à LI devem ter validade de 3 a 6 anos. A validade da LI emitida junto à licença de operação (LO), da LOC e da LAU será de 5 a 10 anos. Esse prazo será ajustado para o tempo de finalização do empreendimento, caso seja inferior. Essas licenças não poderão ser por período indeterminado. Se o empreendedor adotar novas tecnologias, programas voluntários de gestão ambiental ou outras medidas que comprovem resultados ambientais mais rigorosos que os padrões legais, o órgão licenciador poderá até dobrar os prazos de validade das licenças de operação, sejam elas únicas ou conjuntas (LI/LO). Quanto aos prazos de análise para emissão de licenças pelo órgão ambiental, eles variarão de 3 a 10 meses: 3 meses: para as licenças de instalação, de operação, de operação corretiva e única; 4 meses: para as licenças conjuntas sem estudo de impacto; 6 meses: para a licença prévia; e 10 meses: para a licença prévia se o estudo exigido for o EIA. Se esses prazos não forem cumpridos, não haverá licença automática, mas o empreendedor poderá pedir a licença a outro órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Agência Câmara De Notícias, 2025).

Importante a conscientização sobre o que é a Licença por Adesão e Compromisso (LAC). E assim, mais uma vez, interessante o que pensa Andréa Vulcanis (2025):

Diferente de uma licença meramente declaratória, a LAC não é uma simples declaração. O empreendedor submete-se formalmente às medidas de controle descritas, com responsabilidade

direta sobre falhas em sua implementação que são conhecidas desde início e ordenadas pelo órgão ambiental licenciador (Ambiente Jurídico, Conjur, 19 jul. 2025).

Neste ponto, havendo a responsabilidade direta dos empreendedores, poderá se aplicar o princípio do poluidor-pagador, surgindo uma demanda contenciosa administrativa e judicial ambiental, decorrente da positividade da LAC que não cumpra com as medidas de controle descritas no compromisso que aderiu o empreendedor.

Elaborar a Lei Geral do Licenciamento Ambiental é um caminho tortuoso frente aos dispositivos constitucionais ambientais, deve se observar os princípios ambientais e a legislação internacional ratificada em solo nacional, com o fim de assegurar eficácia, segurança jurídica e proteção socioambiental. Caso contrário, poderão ocorrer litigâncias relacionadas à inconstitucionalidade da nova norma de licenciamento ambiental, entre outras questões ambientais no Poder Judiciário.

Incentivos à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico

Os estímulos à pesquisa e ao avanço tecnológico no setor ambiental incluem a implementação de políticas públicas, mecanismos de apoio, subsídios, vantagens fiscais e programas institucionais destinados à geração de conhecimento científico, criação de tecnologias sustentáveis, estratégias de gestão ambiental e inovação ecológica.

No âmbito jurídico, é um mecanismo de intervenção estatal que visa harmonizar o progresso tecnológico com as demandas do desenvolvimento sustentável, incorporando ciência, tecnologia e meio ambiente como fundamentos de uma política ambiental eficiente e preventiva.

O artigo 9º da Lei nº 6.938/1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, enumera os mecanismos da política ambiental do Brasil. O inciso V aborda diretamente os estímulos à pesquisa ambiental:

Art. 9º. São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: (...) V – os incentivos à produção e instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologia voltados para a melhoria da qualidade ambiental.

Neste passo, o incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico, objetiva fomentar tecnologias limpas, energias renováveis e práticas sustentáveis por meio de subsídios, isenções e financiamento público.

Os incentivos à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico estão alicerçados na economia verde⁷⁰, que integra ciência, tecnologia e inovação. Isso se deve ao fato de que a mudança de uma economia com alta emissão de carbono para uma economia de baixo impacto ambiental exige novos modelos tecnológicos e processos de produção que sejam eficazes, renováveis, circulares e socialmente equitativos.

A emergência da economia verde ocorre em grande sintonia com as mudanças impostas por uma sociedade mais urbana, bem informada e exigente, que vem alterando com rapidez seus padrões de consumo, forçando ajustes nos padrões de produção (EMBRAPA, Economia Verde, 2022, p. 1).

E mais, a economia verde apoia o cumprimento das metas dos ODS 13 da Agenda 2030, na mitigação das mudanças climáticas.

A agricultura brasileira já está inserida na economia verde, com exemplos de sucesso, como a utilização de biomassa para produção de energia renovável e a intensificação sustentável do uso da terra – com sistemas integrados (ILP e ILPF), fixação biológica de nitrogênio e controle biológico de pragas. Apesar de tais avanços, o Brasil precisará se preparar para novos desafios, já que a agricultura em todo o mundo será pressionada a incorporar métricas de sustentabilidade, como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), processo de gestão de desempenho ambiental que avalia desde a extração de recursos até o descarte final dos resíduos. Sua incorporação irá redefinir competitividade, premiando processos que racionalizem o uso de recursos valiosos, como a água, e reduzam ou eliminem emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de resíduos (EMBRAPA, Economia Verde, 2022, p. 2).

Os benefícios de incentivar a pesquisa e o progresso tecnológico incluem: fortalecer o papel do Estado como impulsionador do desenvolvimento sustentável, em vez de apenas regulador; fomentar a integração entre meio ambiente, ciência e tecnologia, de acordo com a Agenda 2030 da ONU (ODS

70 De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a economia verde é um modelo econômico que prioriza na melhoria do bem-estar humano e na justiça social, ao passo que diminui os riscos ambientais e a escassez de recursos ecológicos. Em suma, o objetivo é encontrar um equilíbrio entre o crescimento econômico e a preservação ambiental, assegurando um futuro sustentável para as gerações futuras. (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE - PNUMA. Rumo a uma Economia Verde: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza. 2012. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/sumo-uma-economia-verde-caminhos-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-erradicacao>> Acesso em 25 jun. 2025).

9 e 13); incentivar o setor produtivo a criar tecnologias limpas, por meio de benefícios fiscais e acesso ao crédito verde; e autoriza a utilização do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e de agências de fomento como CNPq, CAPES e FINEP para financiar soluções ambientais.

Um exemplo de incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico é a concessão de linhas de crédito pelo BNDES Verde⁷¹.

Por fim, a economia verde, como um modelo emergente de desenvolvimento sustentável, não se concretiza sem um investimento sólido em pesquisa e inovação tecnológica ambiental. Os incentivos governamentais estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente e confirmados por compromissos internacionais, como a Agenda 2030, são fundamentais para desenvolver soluções de baixo impacto, promover cadeias produtivas sustentáveis e assegurar uma transição justa.

Criação de Espaços Territoriais Especialmente Protegidos

Os espaços territoriais especialmente protegidos consistem em porções do território – nacional, estadual ou municipal – destacadas das demais áreas pelo Poder Público mediante lei ou decreto, com vistas à proteção de valores relacionados com o meio ambiente (Granziera, 2024, p. 695).

Os espaços especialmente protegidos podem estar localizados em áreas públicas ou privadas. Por serem dotados de atributos ambientais, merecem um tratamento diferenciado e especial, porque, uma vez assim declarados, sujeitar-se-ão ao regime jurídico de interesse público (Fiorillo, n.d., p. 109).

O fato de um espaço ser declarado como protegido não lhe garante a proteção. Há inúmeras ações do Poder Público, necessárias para garantir que a proteção não ocorra apenas na burocracia. Em verdade, está se falando de espaços a serem protegidos (Granziera, 2024, p. 695).

⁷¹ O BNDES Verde é um programa que disponibiliza linhas de crédito para projetos voltados ao desenvolvimento sustentável, priorizando critérios ambientais, sociais e de governança (ASG). Essas linhas de crédito visam promover a implementação de práticas empresariais mais eficazes e sustentáveis, proporcionando condições financeiras mais vantajosas para as empresas que apresentem avanços em seus indicadores de sustentabilidade. Apoio à produção de bens e serviços de maneira ambientalmente responsável e sustentável minimizando os impactos negativos no meio ambiente, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa, reduzindo o consumo de recursos naturais não renováveis e promovendo práticas de produção alinhadas com os princípios do desenvolvimento sustentável, incluindo a economia circular, e adaptando-se aos impactos das mudanças climáticas (BNDES, 2025).

Neste cenário, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), em seu art. 9º, inciso VI, estabelece como um de seus instrumentos: “a criação de espaços territoriais especialmente protegidos, como as áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas”.

Esse instrumento legal integra a salvaguarda de áreas naturais à gestão ambiental preventiva e estratégica, em alinhamento com o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que garante a todos o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Então, conceitua-se como espaços territoriais especialmente protegidos, regiões do país destinadas à preservação e conservação do meio ambiente, reconhecidas por sua importância ecológica, paisagística, científica, cultural ou social. Essas regiões desempenham um papel crucial na preservação da biodiversidade, na manutenção dos serviços ecossistêmicos e no equilíbrio climático.

A Lei nº 9.985/2000 (Brasil, 2025)⁷², que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), regulamentou de maneira sistemática a criação e a administração de áreas especialmente protegidas.

Segundo Marcelo Abelha Rodrigues (2015, p. 171):

Estabelecida com a finalidade de regulamentar e sistematizar o art. 225, parágrafo 1º, III, da CF/88 (e neste passo, também o artigo 9º, VI, da PNMA) a Lei nº 9.985/2000, já nasceu com má formação conceitual. É que tal diploma cria o que se denomina Sistema Nacional de Unidades de Conservação, partindo do pressuposto de que as expressões unidades de conservação e espaços ambientais especialmente protegidos, fossem a mesma coisa. O legislador não foi fiel ao rótulo constitucional – espaços ambientais especialmente protegidos –, desperdiçando excelente oportunidade de pôr um fim definitivo à variedade de espaços ambientais então existentes. (...) Outro aspecto de imprecisão terminológica que se sobressai no sistema nacional de unidades de conservação criado pela Lei nº 9.985/200 diz respeito ao fato de que a palavra conservação sempre foi utilizada pela doutrina ambiental em contraste à preservação, reservando-se esta

⁷² BRASIL, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Art. 1º. Esta Lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação (Brasil, 2025).

para designar situações de intocabilidade do meio ambiente e aquela para uma ideia de uso sustentado e racional dos recursos ambientais. Todavia ao criar as unidades de conservação, o legislador isolou aquelas que seriam de proteção integral e as de uso sustentável, abandonando, portanto, a ideia primeva de se manter o uso da palavra conservação para os casos de uso sustentável do ambiente.

Desta forma a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), possui conceitos relevantes no artigo 2º deste diploma legal.

O Art. 2º Inciso I, da Lei nº 9.985/2000 dispõe que as unidades de conservação são o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2025).

Já o Artigo 2º, Inciso VI, da Lei nº 9.985/2000 dispõe que a proteção integral é a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

As Unidades de Conservação (UCs) são organizadas em dois grupos pelo SNUC, sendo as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável.

O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

Uso indireto é aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. A intenção é obstar ao máximo a intervenção humana (Garcia, 2022, p. 232).

Frisa-se que a Lei nº 9.985/2000, define que todas as Unidades de Proteção Integral não poderão ser urbanas, pois é o que se depreende na leitura do artigo 49 da lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC): “Art. 49. A área de uma unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral é considerada zona rural, para os efeitos legais”.

Interessante também que as Unidades de Proteção Integral podem cobrar tributos para visitação na espécie de taxa⁷³, conferindo o poder de polícia

73 Código Tributário Nacional. Art. 77. As taxas cobradas pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal

para o controle de visitantes, e o repasse da receita pública para a gestão da própria unidade.

Neste sentido, o artigo 35 da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC):

Art. 35. Os recursos obtidos pelas unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral mediante a cobrança de taxa de visitação e outras rendas decorrentes de arrecadação, serviços e atividades da própria unidade serão aplicados de acordo com os seguintes critérios:

I - até cinquenta por cento, e não menos que vinte e cinco por cento, na implementação, manutenção e gestão da própria unidade;

II - até cinquenta por cento, e não menos que vinte e cinco por cento, na regularização fundiária das unidades de conservação do Grupo;

III - até cinquenta por cento, e não menos que quinze por cento, na implementação, manutenção e gestão de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral (Brasil, 2025).

As Unidades de Proteção Integral⁷⁴: têm como objetivo a preservação completa dos ecossistemas naturais, com o uso direto de recursos naturais sendo limitado ou interditado.

Neste sentido, as unidades de proteção integral não podem ser habitadas pelo homem, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais - em atividades como pesquisa científica e turismo ecológico, por exemplo (WWF, 2025).

O turismo ecológico integra o princípio da educação ambiental, anteriormente explicado neste livro, sendo importante espaço de conscientização ambiental, além de tornar a experiência, possivelmente, capaz de reproduzir o conhecimento na prática sobre a preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

ou pelos Municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, têm como fato gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição. Art. 78. Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à tranquilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos (Brasil, 2025).

74 BRASIL, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Art. 8º O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: I - Estação Ecológica; II - Reserva Biológica; III - Parque Nacional; IV - Monumento Natural; e V - Refúgio de Vida Silvestre (Brasil, 2025).

Por exemplo, o Parque Nacional⁷⁵. A ilustração a seguir do morro do corcovado⁷⁶ fica no Parque Nacional da Tijuca, fechado durante a Covid-19⁷⁷.

Figura 29 - Parque Nacional da Tijuca.



Fonte: Acervo/ICMBio.

Outro exemplo de Parque Nacional são as Cataratas do Iguaçu.

As Cataratas do Iguaçu estão situadas no Parque Nacional do Iguaçu, uma unidade de conservação com proteção integral. Isso implica que seu objetivo principal é a conservação da natureza, permitindo o uso dos recursos naturais apenas para atividades como pesquisa científica, educação ambiental, lazer em contato com a natureza e turismo ecológico, desde que não prejudiquem o meio ambiente.

75 BRASIL, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (Brasil, 2025).

76 Sobre o Morro do Corcovado, uma montanha de pedra com 704 metros de altitude, encontra-se o monumento do Cristo Redentor. Avistado de quase toda cidade do Rio de Janeiro, este monumento foi eleito, em 2007, uma das Sete Maravilhas do Mundo Moderno. A estátua foi inaugurada em 12 de outubro de 1931, depois de cerca de cinco anos em obra, tem 38 metros de altura e aproximadamente 1.100 toneladas (Parque Nacional da Tijuca, 2025, disponível em: < <https://parquenacionaldatijuca.rio/locais/corcovado/> > Acesso em 25 jun. 2025).

77 Em 09 de julho de 2020, houve a abertura de forma gradual, monitorada e segura, de acordo com os protocolos de segurança sanitária para evitar a proliferação do Covid-19. (...) A reabertura deverá respeitar as medidas de prevenção e a retomada das atividades de turismo e atrativos naturais estabelecidos pelos estados e municípios localizados na unidade de conservação (UC). O número de visitantes deve ser reduzido e observado o distanciamento mínimo de 2 metros entre as pessoas. (BRASIL, Serviços e Informações do Brasil, Parque Nacional da Tijuca reabre para visitação. Publicado em 09 jul. 2020, Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2020/07/parque-nacional-da-tijuca-reabre-para-visitacao> > Acesso em 25 jun. 2025).

Com mais de 275 quedas d'água, as Cataratas do Iguaçu formam um espetáculo impressionante da natureza. A majestosa Garganta do Diabo é a maior e mais famosa das quedas, com cerca de 80 metros de altura. A força das águas caindo verticalmente cria uma névoa que envolve a paisagem, proporcionando um espetáculo visual incrível. Além disso, as Cataratas são um Patrimônio Mundial da UNESCO têm grande importância histórica e cultural. A região abriga sítios arqueológicos e pinturas rupestres deixadas por povos indígenas que habitaram a área há milhares de anos (Secretaria Municipal De Turismo - Foz do Iguaçu – Paraná, 2025).

Ilustra-se abaixo o Parque Nacional do Iguaçu:

Figura 30 - Cataratas do Iguaçu estão entre as melhores atrações turísticas do mundo.



Fonte: Parque Nacional Cataratas do Iguaçu (PR). Crédito: Zig Koch/MTur.

Por outro lado, as Unidades de Uso Sustentável⁷⁸: possibilitam a utilização consciente dos recursos naturais, equilibrando a preservação com atividades humanas sustentáveis. Exemplos incluem a Área de Proteção Ambiental (APA), Reserva Extrativista e Floresta Nacional.

Neste passo, o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Como pode se observar na Área de Preservação Permanente (APA) no Estado de Minas Gerais:

78 BRASIL, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Art. 14. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação: I - Área de Proteção Ambiental; II - Área de Relevante Interesse Ecológico; III - Floresta Nacional; IV - Reserva Extrativista; V - Reserva de Fauna; VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural (Brasil, 2025).

Figura 31 - Cordilheira do Espinhaço⁷⁹ une a biodiversidade de Minas Gerais.



Fonte: APA Morro da Pedreira, uma das 18 unidades de conservação do Mosaico Serra do Cipó Foto: Miguel Andrade.

Enfim, um dos instrumentos mais eficazes da Política Nacional do Meio Ambiente, fortalecido pelo SNUC, é a criação de espaços territoriais especialmente protegidos. Isso é fundamental para combater a degradação ambiental, preservar a biodiversidade e enfrentar as mudanças climáticas.

Sistema Nacional de Informações Sobre o Meio Ambiente – SINIMA

O Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA) é um instrumento legal da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), conforme estabelecido no artigo 9º, inciso XII, da Lei nº 6.938/1981. Sua principal função é organizar, sistematizar, integrar, armazenar e divulgar dados e informações significativas sobre o meio ambiente brasileiro.

Segundo a legislação ambiental, o SINIMA tem como objetivo oferecer suporte técnico e científico para a criação, gestão, monitoramento e avaliação de políticas públicas ambientais. Além disso, busca garantir a transparência e o acesso à informação ambiental para a sociedade civil, conforme garantido pelo princípio da publicidade e pelo acesso à informação ambiental.

⁷⁹ Batizada de Serra do Espinhaço, a cadeia de montanhas se alinha por cerca de mil quilômetros. É reconhecida como Reserva da Biosfera pela Unesco desde 2005, uma das sete do tipo no Brasil. Trata-se do mesmo status de trechos do Pantanal e da Amazônia, eleitos pela rica biodiversidade. (CARVALHO, Cleide. Cordilheira do Espinhaço une a biodiversidade de Minas Gerais. O Globo, Rio de Janeiro, 08 dez. 2022. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/especiais/noticia/2022/12/cordilheira-do-espinhaco-une-a-biodiversidade-de-minas-gerais.ghtml>> Acesso em 25 jun. 2025.

Apesar do SINIMA estar previsto desde 1981 como um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, apenas a Lei nº 12.527/2011 é que regulou o acesso às informações. E no Artigo 5º desta Lei nº 12.527/2011 (Brasil, 2025)⁸⁰ está previsto que: “É dever do Estado garantir o direito de acesso à informação, que será franqueada, mediante procedimentos objetivos e ágeis, de forma transparente, clara e em linguagem de fácil compreensão”.

E frisa-se que o Art. 6º da Lei nº 12.527/2011, preceitua que:

Art. 6º. Cabe aos órgãos e entidades do poder público, observadas as normas e procedimentos específicos aplicáveis, assegurar a:

I - gestão transparente da informação, propiciando amplo acesso a ela e sua divulgação; II - proteção da informação, garantindo-se sua disponibilidade, autenticidade e integridade; e

III - proteção da informação sigilosa e da informação pessoal, observada a sua disponibilidade, autenticidade, integridade e eventual restrição de acesso (Brasil, 2025).

Observa-se que a mencionada lei de 2011, dispõe sobre o poder público manter a proteção da informação sigilosa e da informação pessoal, observada a sua disponibilidade, autenticidade, integridade e eventual restrição de acesso.

Nesse sentido, as informações ambientais de propriedades privadas de pessoas físicas e jurídicas que impactam o meio ambiente são confidenciais, pois são consideradas dados pessoais, conforme estabelecido na Lei nº 13.709/2018, também conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

As informações são protegidas pela Lei Geral de Proteção de Dados no Brasil. A Lei nº 13.709/2018 (Brasil, 2025)⁸¹ possui regras para o consen-

80 Brasil. Lei nº 12.527 de, 18 de novembro de 2011. Art. 1º Esta Lei dispõe sobre os procedimentos a serem observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com o fim de garantir o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal. Parágrafo único. Subordinam-se ao regime desta Lei: I - os órgãos públicos integrantes da administração direta dos Poderes Executivo, Legislativo, incluindo as Cortes de Contas, e Judiciário e do Ministério Público; II - as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm > Acesso em 25 jun. 2025.

81 BRASIL. Lei nº 13.709 de 14 de agosto, de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados. Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2018-2021/2018/lei/l13709.htm > Acesso em 25 jun. 2025.

timento do acesso aos dados de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado.

No entanto, o Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA) possui dados abertos, para que exista o cumprimento do princípio da informação e transparência dos dados fundamentais sobre o meio ambiente.

Além disso, as informações de interesse público devem ser divulgadas proativamente, sem a necessidade de solicitação. Ademais, qualquer indivíduo pode pedir e obter das entidades e instituições públicas informações públicas que eles geram ou armazenam, de acordo com o princípio da transparência da Administração Pública⁸², estabelecido no art. 37 da Constituição Federal de 1988.

As informações devem ser assertivas e transparentes para se evitar falsas divulgações por pessoas físicas e jurídicas que são contrárias ao Estado Democrático de Direito.

Salienta-se o pensamento de Ana Carolyn Silva Afonso Cabral (2022, p. 39):

Assim, tem-se que o monitoramento de informações ambientais deve ser praticado não só pelo poder público, como também pelas organizações não governamentais, entre outros setores da sociedade, devendo estes receber auxílio científico e financeiro para tanto. Além disso, os métodos e recursos de informática devem ser utilizados para a informação e o monitoramento ambiental, criando ambiente propício à cooperação internacional, especialmente com os países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, para que possam utilizar os modelos dos procedimentos adotados em países desenvolvidos e que foram exitosos. Tal fato se aplica também ao monitoramento para o combate a propagação das informações falsas e suas formas de repressão quanto aos efeitos nocivos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (Cabral, 2022, p. 39).

planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm> Acesso em 25 jun. 2025.

82 BRASIL. Constituição Federal de 1988. Artigo 37. Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, e, também, ao seguinte: (...)§ 3º A lei disciplinará as formas de participação do usuário na administração pública direta e indireta, regulando especialmente: (...) II - o acesso dos usuários a registros administrativos e a informações sobre atos de governo, observado o disposto no art. 5º, X e XXXIII; Neste passo, percebe-se que a regulamentação do artigo 5º, XXXIII está na Lei nº 12.527/2011, sendo a Lei de Acesso à informação comentada, anteriormente. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm > Acesso em 02 jun. 2025.

A transparência e assertividade das informações contribuem para a proteção do meio ambiente, garantindo que seja um direito de todas as gerações presentes e futuras.

Salienta-se, ainda, outro essencial pensamento de Ana Carolyn Silva Afonso Cabral (2022, p. 52):

Infelizmente, na área ambiental, as fake news, também, estão presentes e são especialmente perigosas, pois ao deixar de receber a informação correta ou pior, acreditar no que não é verdade, condiciona o conhecimento das pessoas sobre mudanças climáticas e consequências do desmatamento, por exemplo, como irreais, o que poderá ocasionar uma despreocupação sobre o tema. Além disso, a ausência de mobilização por medidas que protejam o planeta e a humanidade, pode causar situações devastadoras e irreversíveis ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, de modo que quanto mais conscientes de dados verdadeiros, maior a mobilização e a possibilidade de preservação em prol da coletividade.

Desta forma, a importância do SINIMA é essencial para o Estado Democrático de Direito para a veracidade das informações no âmbito ambiental, pois como sistema de suporte à gestão ambiental integrada, deve: compilar informações sobre recursos naturais, qualidade ambiental, passivos ambientais, poluição, áreas protegidas, licenciamento, resíduos sólidos, biodiversidade, mudanças climáticas, entre outros assuntos; integrar dados de instituições públicas em níveis federal, estadual e municipal, como IBAMA, ICMBio, ANA, INPE, CEMADEN, FUNAI, entre outras; apoiar os processos de planejamento e tomada de decisões em políticas públicas e atividades produtivas; fornecer dados abertos e acessíveis ao público para controle social, educação ambiental, pesquisa e participação popular; e possibilitar relatórios de conformidade ambiental, zoneamentos ecológico-econômicos, cadastros e inventários.

Portanto, exemplos de bases que fazem parte do SINIMA incluem: Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Sistema Nacional de Informações sobre Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) e Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

Neste cenário, tomando por exemplo, o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), segundo o essencial pensamento de Rodrigo de Freitas Ganhadeiro (2021, p.13):

Noticiado como uma das principais ferramentas para que o Brasil cumpra suas metas do acordo sobre o clima, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) surgiu como instrumento de regularização ambiental. Ele é uma estratégia do Estado brasileiro para controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas nacionais, bem como para o planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais. O Cadastro Ambiental Rural, no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente - SINIMA, é o registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (artigo 29, da Lei nº 12.651/2012). A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal) estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos, tendo por objetivo o desenvolvimento sustentável. O Código Florestal elegeu o CAR como base de suas ações e nele serão registradas as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal.

Por fim, de acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, o SINIMA é um instrumento fundamental para a governança ambiental democrática e técnica. No entanto, sua eficácia depende de investimentos constantes em tecnologia, na integração dos sistemas e na promoção de uma cultura de transparência ambiental. Em um cenário de crise climática, deterioração da biodiversidade e conflitos socioambientais, o acesso a informações ambientais de qualidade é um pilar essencial para a justiça ambiental, controle social e criação de políticas públicas eficientes.

Cadastro Técnico Federal

O Cadastro Técnico Federal (CTF) é um instrumento estabelecido pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), destinado à identificação, registro e monitoramento de indivíduos e empresas que realizam atividades possivelmente poluidoras ou que utilizam recursos ambientais no país.

Salienta-se que a definição legal do CTF está no art. 17, *caput*, da Lei nº 6.938/1981: “Ficam instituídos o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental” (Brasil, 2025).

De acordo com o artigo 17, inciso I, da PNMA, o CTF é dividido em: CTF/APP - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais; e CTF/AIDA - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é encarregado da gestão do Cadastro Técnico Federal, mantendo uma plataforma eletrônica de acesso público, a qual é obrigatória para certos setores econômicos, de acordo com a Instrução Normativa 13 do IBAMA, de 23 de agosto de 2021 (Brasil, 2025)⁸³.

Segundo o artigo 2º da instrução Normativa 13/2021 do IBAMA:

Art. 2º Para os efeitos desta Instrução Normativa, entende-se por:

I - atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais: aquelas que estão relacionadas:

a) nas categorias 1 (um) a 20 (vinte) do Anexo I, conforme art. 17-C e Anexo VIII da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981; e

b) nas categorias 21 (vinte e um) e 22 (vinte e dois) do Anexo I, em razão de outros normativos federais ou de abrangência nacional, que determinem o controle e fiscalização ambiental de atividades; (Brasil, 2025).

Salienta-se que o rol das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais do Anexo I, foram alteradas pela Redação dada pela Instrução Normativa nº 23, de 14 de novembro de 2024, do IBAMA (Brasil, 2025).

Os principais objetivos do Cadastro Técnico Federal, são: identificar e monitorar atividades que poluem ou consomem recursos naturais; produzir dados técnicos e estatísticos a respeito dos setores econômicos com impac-

⁸³ BRASIL, IBAMA. Instrução Normativa 13 do IBAMA, de 23 de agosto de 2021. Regulamenta a obrigação de inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais e revoga os atos normativos consolidados, em atendimento ao Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019. Disponível em:< <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=138775>> Acesso em 25 jun. 2025.

to ambiental; apoiar a supervisão ambiental e a política de arrecadação da TCFA; servir como fundamento para o planejamento de políticas públicas ambientais e monitoramento setorial de emissões e impactos; e incentivar a transparência e a responsabilização das atividades econômicas em relação à sua pegada ecológica.

O Cadastro Técnico Federal apresenta os seguintes aspectos positivos: instrumento fundamental para a supervisão e controle ambiental preventivo; incorporação digital de informações econômicas e ambientais; possibilidade de interagir com outras ferramentas, como CAR, SINIMA, AIA e SNUC; favorece a transparência e o acesso a informações ambientais; e ainda, pode apoiar políticas públicas climáticas em níveis municipal, estadual e federal.

Por fim, o Cadastro Técnico Federal, previsto na Política Nacional do Meio Ambiente, desempenha um papel fundamental na infraestrutura jurídica e tecnológica do Brasil para a proteção ambiental. Além de exercer o controle fiscalizatório, sua função proporciona uma base estratégica para ações climáticas fundamentadas em dados, regulação setorial e promoção da responsabilidade ambiental nas empresas. Diante do agravamento das mudanças climáticas, é fundamental que o CTF seja atualizado, integrado e empregado de maneira transversal, estabelecendo-se como a conexão entre o Direito Ambiental e o Direito Climático.

Instrumentos Econômicos Ambientais

Os instrumentos econômicos ambientais são ferramentas de natureza financeira, fiscal ou de mercado empregadas pelo governo para incentivar comportamentos sustentáveis e desencorajar práticas prejudiciais ao meio ambiente. Ao contrário dos instrumentos de comando e controle, os instrumentos econômicos visam incorporar os custos ambientais nas decisões financeiras, incentivando a eficiência ecológica e a responsabilidade socioambiental.

Esses instrumentos estão alinhados com o princípio do poluidor-pagador, estabelecido no art. 225, § 3º da Constituição Federal, bem como com os princípios da função socioambiental da propriedade e da ordem econômica sustentável (Brasil, 2025)⁸⁴.

84 BRASIL. Constituição Federal de 1988. Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: (...) II - função social da propriedade; (...) VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e

Salienta-se que o inciso XIII não estava presente na redação original do artigo 9º da Lei nº 6938/1981, tendo sido adicionado pela Lei nº 11.284 de 2006 (Brasil, 2025).

Assim, o artigo 9º, inciso XIII, determina que são ferramentas da Política Nacional do Meio Ambiente: “instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros”.

Esse dispositivo proporciona suporte jurídico para a criação de taxas e tarifas ambientais, estímulos à inovação sustentável e penalizações econômicas por danos ao meio ambiente, funcionando como referência normativa para políticas públicas e programas de desenvolvimento sustentável.

Uma crítica de grande valor para o cenário ambiental brasileira foi realizada por Marcelo Abelha Rodrigues (2025, p. 685):

Contudo, não se pode esconder o fato de que a relação da economia com o meio ambiente ainda está muito além do ideal ético que dela se espera. Tais instrumentos, então, de vocação econômica, não passam de medidas paliativas e canhestras que estão totalmente fora do verdadeiro foco que deveria direcionar a atuação da economia em relação à proteção do entorno. É realmente muito pouco acreditar que é bastante ou suficiente que o mercado econômico reconheça as suas imperfeições, ou que tome atitudes no sentido de internalizar as tais externalidades negativas. Neste particular, verdadeiramente, são válidos os instrumentos econômicos compensatórios e reparatórios, mas isso é muito pouco perto daquilo que se espera de uma economia ecológica.

Apesar da crítica anterior exposta, os principais instrumentos econômicos que podem ser implementados com base na Política Nacional do Meio Ambiente incluem:

- Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA), sendo aplicada a empreendimentos com potencial poluidor, conforme a Lei nº 10.165/2000 (Brasil, 2025)⁸⁵;
- Incentivos fiscais para tecnologias ambientais limpas; cobrança pelo uso de recursos hídricos, previsto na Lei nº 9.433/1997 que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos;

serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (...). Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm > Acesso em 25 jun. 2025.

85 BRASIL, Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/10165.htm > Acesso em 25 jun. 2025.

- Pagamentos por serviços ambientais (PSA), estabelecida a regulamentação pela Lei nº 14.119/2021 (Brasil, 2025)⁸⁶;
- Mercado de carbono e créditos de emissões evitadas, regulamentada pela recente Lei nº 15.042/2024 que institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), como será elucidado, no capítulo 9 deste livro.
- Recursos destinados ao meio ambiente, tais como o Fundo Nacional do Meio Ambiente, o Fundo Clima, e o Fundo Nacional de Mudança Climática; e
- Apoio a energias renováveis, reflorestamento e práticas agrícolas com baixa emissão.

Salienta-se que, a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA), regulamentada pela Lei nº 10.165/2000, foi inserida no artigo 17-B foi inserido na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente de 1981, ficando previsto que:

Art. 17-B. Fica instituída a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA, cujo fato gerador é o exercício regular do poder de polícia conferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama para controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e utilizadas de recursos naturais (Brasil, 2025).

Neste passo, a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA) é um imposto federal gerido pelo Ibama, destinado a empresas e indivíduos que realizam atividades possivelmente poluidoras ou que consomem recursos naturais. Essa taxa, estabelecida pela Lei nº 6.938/81, tem como objetivo custear as atividades de monitoramento e fiscalização ambiental executadas pelo Ibama.

86 BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Art. 1º Esta Lei define conceitos, objetivos, diretrizes, ações e critérios de implantação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), institui o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNP-SA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), dispõe sobre os contratos de pagamento por serviços ambientais e altera as Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. (...) Art. 6º Fica criado o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), no âmbito do órgão central do Sisnama, com o objetivo de efetivar a PNPSA relativamente ao pagamento desses serviços pela União, nas ações de manutenção, de recuperação ou de melhoria da cobertura vegetal nas áreas prioritárias para a conservação, de combate à fragmentação de habitats, de formação de corredores de biodiversidade e de conservação dos recursos hídricos. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14119.htm > Acesso em 25 jun. 2025.

Enfim, os instrumentos econômicos ambientais, conforme estabelecido na Política Nacional do Meio Ambiente, devem ser entendidos como ferramentas modernas e essenciais para combater as mudanças climáticas, em harmonia com a economia verde, a descarbonização e os princípios ambientais constitucionais. É urgente expandir, regulamentar e integrar a política climática brasileira com as políticas fiscais, energéticas, agrícolas e industriais para garantir sua eficácia e promover o desenvolvimento sustentável de maneira justa, resiliente e ecologicamente responsável.

Relatórios de Qualidade do Meio Ambiente

Primeiramente, os relatórios são considerados instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabelecida pela Lei nº 6.938/1981. De acordo com o art. 9º, inciso XI: “os relatórios de qualidade do meio ambiente”.

Neste cenário, os Relatórios de Qualidade do Meio Ambiente são documentos públicos, técnicos e informativos, produzidos pelo Poder Público com a finalidade de avaliar regularmente a condição do meio ambiente no país. Esses relatórios fornecem uma visão atualizada dos principais indicadores ambientais, pressões humanas, passivos ecológicos, níveis de poluição e tendências de sustentabilidade.

Sobre os relatórios, pensa Terence Dorneles Trennepohl (2007, p. 99): “trata-se da sistematização e disponibilização de informações quanto às ações governamentais relacionadas à defesa do meio ambiente, servido como importante ferramenta nas decisões administrativas”.

Um exemplo pode ser o Relatório de Qualidade Ambiental do IBAMA. Este relatório sintetiza, sistematiza e analisa informações ambientais para a gestão dos recursos naturais e conservação dos ecossistemas em nosso país. O público alvo são os gestores de meio ambiente federais, estaduais e municipais, atores privados de educação e pesquisa, organismos internacionais, organizações não governamentais; meios de comunicação e o público em geral (IBAMA, 2025).

O Relatório de Qualidade no Meio Ambiente de 2020 foi coordenado por Hanry Alves Coelho e Andrea Alimandro Corrêa (2020, p. 31), que destacam:

A metodologia adotada para a elaboração do RQMA Brasil 2020 baseia-se no modelo de análise denominado DPSIR, sigla em inglês para: Força Motriz - Pressão - Estado - Impacto - Resposta (Driving Force - Pressure - State - Impact - Response). O DPSIR tem sido mundialmente utilizado para a construção de relatórios e análises ambientais, sobretudo naqueles que utilizam INTRODUÇÃO 31 indicadores para avaliação da qualidade do meio ambiente. O uso dessa metodologia para o RQMA Brasil 2020, permite a elaboração de análises capazes de verificar a interdependência entre os fatores que levam ao atual estado dos recursos naturais do País, suas origens, consequências e as ações que são e podem ser adotadas para evitar e mitigar danos.(...) Ao longo do Relatório são feitas referências aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são parte da agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em setembro de 2015, composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030. Muitos dos temas e subtemas tratados ao longo do Relatório apresentam estreita relação com os ODS, dessa forma, os capítulos do RQMA estão acompanhados da simbologia que representa cada um dos ODS.

Assim, trata-se de um mecanismo de governança ambiental fundamentado no princípio da transparência, que possibilita o acesso a informações estratégicas sobre as condições ambientais do Brasil para a sociedade, órgãos de controle e formuladores de políticas públicas.

Outro exemplo é o relatório “Mudança do Clima no Brasil - Síntese Atualizada e Perspectivas para Decisões Estratégicas”. Elas foram fornecidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Rede Clima, WWF-Brasil e Alana (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024, p. 3).

Neste relatório “mudança do Clima no Brasil”, sintetiza que Muitos eventos climáticos extremos já afetam o Brasil e devem se intensificar. Esses impactos associados às mudanças climáticas são fatores que conduzem, por exemplo, à insegurança alimentar e desencadeiam riscos que afetam a saúde humana e a economia. Esses e outros impactos sociais relacionados às mudanças climáticas, como mortes devido a enchentes e secas, e doenças transmitidas por vetores como dengue e malária, são muito maiores em comunidades em alta vulnerabilidade (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024, p. 27).

Os principais objetivos dos Relatórios de Qualidade do Meio Ambiente são: acompanhar a condição e o progresso da qualidade ambiental (ar, água, solo, vegetação, biodiversidade); analisar os efeitos das ações humanas e das políticas públicas no meio ambiente; apoiar o planejamento ambiental e o processo decisório dos gestores públicos; disponibilizar informações para a academia, setor privado, imprensa e sociedade civil organizada; cumprir os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, como os relatórios referentes ao Acordo de Paris, à Convenção da Biodiversidade e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Os Relatórios de Qualidade do Meio Ambiente, conforme estabelecido na PNMA, são instrumentos fundamentais para uma gestão ambiental que prioriza evidências, transparência e envolvimento social. No contexto atual de crise climática, sua relevância aumenta ainda mais, demandando uma-se a integração com as políticas climáticas, ciência ambiental, justiça territorial e planejamento urbano. Para que cumpram seu propósito, é preciso que sejam produzidos de forma contínua, amplamente divulgados e usados como base efetiva para a formulação e avaliação das políticas públicas ambientais no Brasil.

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938/1981, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), criada pela Lei nº 12.187/2009, e que será abordada no próximo capítulo, constituem os dois principais marcos legais da gestão ambiental e climática no Brasil. Ambas compartilham objetivos comuns, ainda que tenham sido concebidas em contextos históricos distintos. O alinhamento entre essas políticas é imprescindível para a implementação efetiva de ações sustentáveis, tanto no âmbito nacional quanto internacional. E assim, tanto a PNMA quanto a PNMC dependem de dados ambientais confiáveis, o que exige interoperabilidade entre o SINIMA (PNMA) e os inventários de emissões de GEE (PNMC).

Enfim, o alinhamento entre a Política Nacional do Meio Ambiente e a Política Nacional de Mudanças climáticas é não apenas recomendável, mas indispensável para que o Brasil possa responder com eficácia aos desafios das mudanças climáticas, sem perder de vista os fundamentos do direito ambiental brasileiro. A integração normativa, institucional e técnica entre essas duas políticas fortalece a capacidade do Estado em formular e executar estratégias climáticas eficazes, juridicamente sustentáveis e socialmente justas, em consonância com a Agenda 2030 da ONU e o Acordo de Paris.

CAPÍTULO 8 - A POLITICA NACIONAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Primeiramente, a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas alinha o Brasil com os principais acordos multilaterais de governança climática, em particular: Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (1992); Protocolo de Quioto (1997); Acordo de Paris (2015), cujas metas de Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) foram integradas à PNMC por meio da Lei nº 14.119/2021; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, com ênfase no ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima.

Nesse estágio, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) através da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, tem a finalidade de direcionar as ações do Estado brasileiro e da sociedade no combate às mudanças climáticas globais, incentivando a diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e a adaptação aos seus efeitos.

No entendimento de Drisa Kern (2022) “a motivação principal de criação da PNMC advém da própria Convenção do Clima, que motiva o Brasil a se comprometer perante a comunidade internacional com a redução de gases de efeito estufa”.

De acordo com o artigo 2º da Lei nº 12.187/2009, os principais objetivos da Política Nacional de Mudança do Clima são: fomentar a mitigação das mudanças climáticas; intensificar as medidas de adaptação aos efeitos ambientais negativos; conservar e restaurar os recursos naturais com foco na sustentabilidade; promover padrões de produção e consumo sustentáveis; e fortalecer a transição para uma economia com baixo nível de carbono (Brasil, 2025).

Esses objetivos buscam incorporar a política climática aos mecanismos de planejamento e gestão ambiental, energética, agrícola, urbana e de transportes em todas as esferas da federação.

A política define vários instrumentos normativos e operacionais para atingir seus objetivos, entre os quais se incluem: Planos setoriais de adapta-

ção e mitigação, tal como o plano de agricultura de baixo carbono⁸⁷; Sistema Nacional de Informações sobre Mudança do Clima; Incentivos econômicos e fiscais para inovação tecnológica sustentável; Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima); Inventários nacionais de emissões de GEE; Educação, capacitação e divulgação científica climática; e envolvimento social e colaboração internacional.

Nesse sentido, a seguir estão os principais objetivos da Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), conforme estabelecido no artigo 4º da Lei 12.187/2009:

Art. 4o A Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático;

II - à redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes;

III – (VETADO); I

V - ao fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional;

V - à implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas 3 (três) esferas da Federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos;

VI - à preservação, à conservação e à recuperação dos recursos ambientais, com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional;

VII - à consolidação e à expansão das áreas legalmente protegidas e ao incentivo aos reflorestamentos e à recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas

VIII - ao estímulo ao desenvolvimento do Sistema Brasileiro de

87 Segundo a EMBRAPA, o Plano Agricultura de Baixo Carbono (ABC) é uma política pública composta de um conjunto de ações para promover a ampliação da adoção de algumas tecnologias agropecuárias sustentáveis, com alto potencial de mitigação das emissões de GEE e combate ao aquecimento global. Foi estruturado em sete programas: 1) recuperação de pastagens degradadas; 2) integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e sistemas agroflorestais (SAFs); 3) sistema de plantio direto (SPD); 4) fixação biológica de nitrogênio (FBN); 5) florestas plantadas; 6) tratamento de dejetos animais; e, 7) adaptação a mudanças climáticas. 2025. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-agricultura-de-baixo-carbono/sobre-o-tema#>> Acesso em 25 jun. 2025.

Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) (Brasil, 2025).

Ao analisar o texto, nota-se que a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, ao ser formulada, estabelece como um de seus objetivos o fomento ao crescimento do “Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), como observa-se na leitura acima do art. 4º, VIII da Lei nº 12.187/09 (Brasil, 2025).

É importante destacar que a v 15.042, de 2024, trouxe uma mudança significativa ao reformular o Art. 4º VIII da Lei nº 12.187/09. A nova redação estabelece o incentivo ao desenvolvimento do “Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE)”.

A referida Lei nº 15.042, de 2024, estabelece normas para o mercado de crédito de carbono brasileiro, conforme será detalhado no capítulo 9, deste livro.

Como uma política pública, a PNMC consiste em um conjunto de processos juridicamente regulados, visando à realização de objetivos definidos, expressando a seleção de prioridades, a reserva dos meios necessários à sua consecução e o intervalo de tempo em que se espera o atingimento dos resultados (NUSDEO, 2012).

Desta Política Nacional de Mudanças Climáticas, ressalta-se o art. 11 (Brasil, 2009), que faz especial referência à observância da governança ambiental e demonstra que “o governo brasileiro está formal e materialmente obrigado a buscar ativamente o cumprimento da PNMC” (Talanoa, 2020, p. 65).

No tocante às metas adotadas pelo Brasil na PNMC, cabe ressaltar que foi costurada uma abordagem que não imprimiu ao setor industrial custos elevados na transição para a economia de baixo carbono; desse modo, coube, do ponto de vista político, à redução do desmatamento o “ônus benéfico”⁸⁸ para política brasileira (Rodrigues, 2014; Neves *et al.*, 2015).

Uma vez fixado o compromisso nacional voluntário de redução de emissões, foi determinado, por meio do Decreto Federal nº 7.390/2010, posteriormente substituído pelo Decreto nº 9.758/2018, o estabelecimento de planos setoriais com a finalidade de consolidar uma economia de baixa emissão de carbono para determinadas atividades econômicas, conforme as especificidades de cada setor (Dos Santos, 2021, p. 8).

⁸⁸ O termo “ônus benéfico” se refere ao fato de que os esforços do Brasil para mitigação das mudanças climáticas não representam um verdadeiro ônus, visto que a redução do desmatamento é um benefício.

A PNMC estabeleceu que o Poder Executivo deve criar planos setoriais com o objetivo de promover uma economia de baixo carbono para as seguintes atividades econômicas: (i) geração e distribuição de energia elétrica; (ii) transporte público urbano e sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros; (iii) indústria de transformação e de bens de consumo duráveis; (iv) indústrias de química fina e de base; (v) indústria de papel e celulose; (vi) mineração; (vii) indústria da construção civil; (viii) serviços de saúde; e (ix) agropecuária.

Conforme definido no decreto regulamentador da PNMC, cada plano setorial deveria conter no mínimo: (i) meta quantificável e verificável de redução de emissões em 2020 e metas gradativas intermediárias a cada três anos; (ii) ações a serem implementadas; (iii) definição de indicadores para o monitoramento e avaliação de sua efetividade; (iv) proposta de instrumentos de regulação e incentivo para sua implementação; e (v) estudos setoriais de competitividade com estimativa de custos e impactos. Outra importante definição trazida pelo Decreto nº 7.390/2010, e mantida pelo seu sucessor foi a quantificação da meta brasileira em toneladas de carbono equivalente. Nos termos destas normas, o Brasil deveria chegar ao ano de 2020 com emissões brutas máximas de 2,068 bilhões de toneladas de CO₂e (Dos Santos, 2021, p. 8).

Essas diretrizes são detalhadas no Plano Nacional sobre Mudança do Clima previsto no Decreto nº 9.578/2018 (Brasil, 2025)⁸⁹, que também serve como referência para os entes subnacionais elaborarem seus próprios planos climáticos.

Os planos de ação para contenção das mudanças climáticas estão no artigo 17 do Decreto 9.578/2018:

Art. 17. Para fins do disposto neste Decreto, são considerados os seguintes planos de ação para prevenção e controle do desmatamento nos biomas e planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas:

I - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAm;

II - Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - PPCerrado;

⁸⁹ BRASIL. Decreto 9.578, de 22 de novembro de 2018. *Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.* Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9578.htm> Acesso em 25 jun.2025.

III - Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE; (Revogado pelo Decreto nº 11.075, de 2022)

IV - Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - Plano ABC; e

V - Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia (Brasil, 2025).

É importante ressaltar a revogação do inciso III correspondente ao Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), uma medida adotada pelo Governo Federal sob a administração do Chefe do Poder Executivo, que exerceu seu mandato presidencial de início de 2019 até 31 de dezembro de 2022.

A efetividade Política nacional de Mudanças Climáticas depende da aplicação efetiva de outras normas e políticas setoriais e de cunho ambiental. Dentre elas, destaca-se a Lei nº 12.651/2012, conhecida como “Novo Código Florestal” enquanto norma de comando e controle e estabelecadora de instrumentos econômicos para a preservação da vegetação nativa no Brasil, em conjunto com a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, (Lei nº 9.985/2000). A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012) tem especial relevância, por prever a exigência de um cadastro de propriedades rurais com informações de preservação ambiental, o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que tem potencial de contribuir positivamente para a fiscalização e, assim, permitir a redução do desmatamento legal e ilegal (André de Castro dos Santos, 2021).

Além disso, a PNMC consiste em um conjunto de normas nacionais que precisam estar em sinergia para serem implementadas e aprimoradas continuamente, a fim de se tornarem efetivas para o desenvolvimento sustentável no Brasil. Isso permitirá a cooperação ambiental de acordo com os compromissos assumidos pelo país no Acordo de Paris, que foi ratificado por meio do Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017, incorporando o Acordo ao ordenamento jurídico brasileiro.

Fundo Nacional Sobre Mudança do Clima (FNMC)

Em nível federal, a convergência com o Plano Nacional sobre Mudança do Clima) e eventuais Planos Setoriais poderia garantir suporte técnico e orçamentário para projetos de resiliência urbana (Ribeiro, 2019).

Nesse cenário, segundo Eduardo Viola e Matias Franchini (2013 p. 56):

Outra ação importante adotada pelo governo brasileiro em relação ao clima foi a criação do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, com a finalidade de assegurar recursos para projetos de mitigação e adaptação. O fundo é administrado por um comitê gestor vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, representantes do Poder Executivo federal e representantes do setor não governamental, sendo o BNDES a instituição financeira responsável.

E assim, um dos principais mecanismos de financiamento da política climática do Brasil é o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC). Estabelecido pela Lei nº 12.114/2009 (Brasil, 2025)⁹⁰, tem como objetivo apoiar projetos, estudos e iniciativas que favoreçam a redução dos impactos das mudanças climáticas e a adaptação a seus efeitos.

Nesse contexto, o FNMC, como mecanismo de financiamento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), está ligado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), e o fundo apoia iniciativas voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

90 Frisa-se que o FNMC é um instrumento econômico-ambiental para a política climática brasileira. Neste passo, a Lei nº 12.114/2009, preceitua os motivos da criação da lei, e como são constituídos os recursos do FNMC. Art. 2º Fica criado o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima - FNMC, de natureza contábil, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem à mitigação da mudança do clima e à adaptação à mudança do clima e aos seus efeitos. Art. 3º Constituem recursos do FNMC: I - até 60% (sessenta por cento) dos recursos de que trata o inciso II do § 2º do art. 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997; II - dotações consignadas na lei orçamentária anual da União e em seus créditos adicionais; III - recursos decorrentes de acordos, ajustes, contratos e convênios celebrados com órgãos e entidades da administração pública federal, estadual, distrital ou municipal; IV - doações realizadas por entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas; V - empréstimos de instituições financeiras nacionais e internacionais; VI - reversão dos saldos anuais não aplicados; VII - recursos oriundos de juros e amortizações de financiamentos; VIII - rendimentos auferidos com a aplicação dos recursos do Fundo; e IX - recursos de outras fontes (Brasil, 2025). Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12114.htm> Acesso em 25 jun. 2025.

O FNMC é um instrumento de gestão ambiental orçamentária, que objetiva financiar ações coerentes com os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, como o Acordo de Paris, reforçando o caráter vinculante e transversal das políticas ambientais no orçamento público federal (Machado, 2019).

Salienta-se que o FNMC é uma ferramenta orçamentária para implementar a Política Nacional de Mudanças Climáticas.

E assim, percebe-se ser fundamental o fundo do clima e as receitas para apoiar as ações de proteção e recuperação ambiental afetadas por atividades humanas.

Portanto, o FNMC integra os eventos adversos climáticos com o direito financeiro e o direito ambiental. Isso ocorre porque são as leis de finanças públicas que podem implementar uma política pública eficaz para alocar recursos orçamentários para desastres ambientais, causados por fenômenos climáticos que prejudicam o bem-estar e a qualidade de vida saudável dos seres vivos.

O Art. 7º da Lei nº 12.114 de 2009 (Brasil, 2025): “O FNMC terá como agente financeiro o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES”.

O fundo possui duas modalidades distintas de aplicação de recursos públicos:

- Modalidade reembolsável que é operada pelo BNDES, nesta modalidade, os recursos do FNMC são repassados ao BNDES, que atua como agente financeiro público. O banco é responsável por aplicar os valores em linhas de crédito climático, direcionadas a projetos com retorno econômico. E assim, o funcionamento se dá pela integração das políticas do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o BNDES firmam contrato de cooperação técnica e financeira. Logo, o repasse é feito por descentralização orçamentária e financeira, com base na Lei Orçamentária Anual (LOA). E o BNDES opera os recursos com juros subsidiados, conforme as diretrizes do Comitê Gestor do FNMC. Por fim, os financiamentos apoiam setores como: energia limpa, mobilidade urbana sustentável, eficiência energética e agricultura de baixo carbono (BNDES, 2025).
- Modalidade não reembolsável que é gerenciada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Neste caso, a parcela dos recursos não reem-

bolsáveis é administrada diretamente pelo Ministério do Meio Ambiente, sem intermediação do BNDES. Esses recursos destinam-se a projetos de interesse público ou de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico, sem expectativa de retorno financeiro direto. Logo, existe o apoio a estudos técnicos e capacitação em clima; projetos de comunidades vulneráveis à mudança do clima; e o Fomento a planos estaduais e municipais de adaptação (BNDES, 2025).

A Política Nacional de Mudança do Clima é um instrumento fundamental para a estratégia de desenvolvimento e ambiental do Brasil, particularmente diante da emergência climática global. Apesar de incluir diretrizes abrangentes e inovadoras, sua eficácia depende de regulamentações adicionais, da cooperação entre as esferas federativas e do fortalecimento institucional e técnico, incluindo o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Carbono (SBCE), por meio da recente regulamentação do crédito de carbono no país. É fundamental que o Brasil avance na harmonização da Política Nacional sobre Mudanças do Clima e da Política Nacional do Meio Ambiente, através do alinhamento com os compromissos internacionais, estabelecendo uma governança climática sólida, transparente e fundamentada na justiça socioambiental.

Por fim, entende-se que um dos principais desafios enfrentados atualmente é o agravamento das mudanças climáticas, e como se deve incentivar as atividades potencialmente poluidoras a participarem do Mercado de Crédito de Carbono voluntário, como será exposto a seguir no capítulo 9. E assim, a regulamentação do crédito de carbono brasileiro é um passo recente em direção à implementação do desenvolvimento sustentável, palpável como tema de eficácia para o tripé da sustentabilidade⁹¹.

O Papel do ICMBio

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), uma autarquia ligada ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), desempenha um papel fundamental na política ambiental do Brasil,

91 O conceito do tripé da sustentabilidade surgiu formalmente em 1994, criado por John Elkington, um empresário e consultor britânico especializado em responsabilidade socioambiental corporativa. Ele introduziu o termo “Triple Bottom Line” (TBL) — traduzido como tripé da sustentabilidade ou três pilares da sustentabilidade — com a proposta de que empresas e organizações deveriam medir seu desempenho não apenas pelo lucro (profit), mas também pelo impacto social (people) e ambiental (planet). O tripé da sustentabilidade mostra que o verdadeiro desenvolvimento sustentável só acontece quando há equilíbrio entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Nenhum dos três pode ser ignorado.

particularmente no combate aos impactos das mudanças climáticas, gerenciando as unidades de conservação (UCs) federais (ICMBio, 2022, p. 15).

Estabelecido pela Lei nº 11.516/2007, o ICMBio tem a função de implementar, administrar, supervisionar e promover pesquisas em Unidades de Conservação da Natureza em todo o país. Essas áreas protegidas são vistas como ferramentas fundamentais para mitigar e adaptar-se às mudanças climáticas, uma vez que preservam vastos depósitos de carbono, protegem a biodiversidade e garantem serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação do ciclo da água e o controle da temperatura (ICMBio, 2022, p. 15).

Quanto ao Uso Público, o ICMBio promoveu a habilitação de unidades de conservação no Programa de Parcerias e Investimentos – PPI do Governo Federal, demonstrando a importância que essas áreas têm para o Brasil. Juntamente com o PPI e o BNDES, estão sendo modelados os editais para concessão da operação dos serviços de apoio à visitação e ao turismo de natureza, buscando investimentos para a melhoria das estruturas, dos serviços e da conservação. O visitante é o principal beneficiado, encontrando unidades acessíveis, mais seguras e bem estruturadas. (ICMBIO, 2022, p. 7).

De acordo com o próprio Instituto, “as unidades de conservação federais geridas pelo ICMBio têm papel estratégico para o Brasil atingir suas metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, contribuindo diretamente para a conservação da vegetação nativa e dos estoques de carbono” (ICMBIO, 2022, p. 8).

Ademais, com base em estudos científicos e ferramentas de monitoramento ambiental, o ICMBio elabora planos de manejo adaptativo levando em conta os cenários de mudanças climáticas. Incorporar a variável climática nas estratégias de gestão das Unidades Conservação aumenta a capacidade de recuperação dos ecossistemas diante de eventos extremos, como secas prolongadas, inundações, incêndios florestais e perda de habitat.

Além disso, o Instituto está envolvido em iniciativas de restauração ecológica, que ajudam no sequestro de carbono e na recuperação da funcionalidade de ecossistemas danificados.

De acordo com o relatório técnico do ICMBio (2022): “ações de restauração em UCs, especialmente nas zonas de amortecimento, podem ampliar a conectividade da paisagem e promover corredores ecológicos que favorecem a adaptação da biodiversidade às mudanças do clima” (ICMBIO, 2022, p. 33).

Por meio do programa Conservação e Mudanças Climáticas, o ICMBio articula políticas públicas com base em evidências científicas, promovendo capacitação de gestores e cooperação com instituições nacionais e internacionais. Tal articulação contribui para o cumprimento das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) assumidas pelo Brasil no Acordo de Paris.

Enfim, o ICMBio atua não apenas na conservação da biodiversidade, mas como um agente ativo na política climática nacional, integrando as dimensões ambiental, científica e social no enfrentamento das alterações climáticas.

Atores Governamentais e não Governamentais

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), estabelecida pela Lei nº 12.187/2009, afirma que a efetividade das medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas depende da colaboração entre as diversas esferas governamentais e do envolvimento ativo da população. Nesse cenário, atores subnacionais (estados e municípios), ONGs e entidades da sociedade civil organizada são vistos como participantes fundamentais na criação e execução da política climática do Brasil.

A lei enfatiza a importância de uma abordagem participativa e descentralizada. De acordo com o artigo 5º, inciso XIII da PNMC, é diretriz da Política Nacional o “fomento à ampla participação da sociedade, em especial de comunidades tradicionais e povos indígenas, na formulação e implementação de políticas públicas relacionadas à mudança do clima” (Brasil, 2009).

Os governos estaduais e municipais possuem competências relevantes, como a criação de planos climáticos regionais, a integração das mudanças climáticas nos planos diretores urbanos e a execução de ações de adaptação local, principalmente em áreas de risco climático e vulnerabilidade social.

Segundo Viola e Franchini (2013, p. 97), “os entes subnacionais passaram a protagonizar iniciativas pioneiras no enfrentamento da crise climática, muitas vezes superando a capacidade institucional do governo federal”.

As ONGs ambientais, por outro lado, exercem um papel fundamental na mobilização da sociedade e geração de conhecimento técnico-científico.

Essas entidades costumam trabalhar em colaboração com comunidades locais e povos tradicionais, fomentando soluções fundamentadas na natureza e justiça climática.

A sociedade civil organizada, por meio de fóruns, redes e movimentos sociais, participa ativamente da criação e supervisão de políticas públicas. Um exemplo dessa articulação é o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima, estabelecido por meio de um decreto presidencial, que fomenta o diálogo entre governo, academia, empresas e entidades da sociedade civil.

A governança climática envolve um conjunto de mecanismos, políticas e ações com diretrizes para que o Brasil enfrente a mudança do clima, reduzindo suas emissões de gases de efeito estufa (mitigação) e desenvolvendo estratégias eficazes de adaptação aos seus impactos. Para que a governança climática seja executada, deve haver coordenação entre as diferentes esferas do governo, da sociedade civil e do setor privado (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2025).

O Decreto nº 12.254/2024 define as competências do Meio Ambiente e Mudança do Clima — MMA em relação à governança climática do país. Entre suas atribuições, destaca-se a formulação e coordenação de políticas públicas voltadas para a mitigação e adaptação à mudança do clima. O decreto também prevê que o MMA articule planos e ações para garantir que a governança climática nacional esteja alinhada aos compromissos assumidos pelo Brasil a nível internacional, como a Contribuição Nacionalmente Determinada — NDC, na sigla em inglês, a meta de redução de emissões de gases de efeito estufa do país apresentada sob o Acordo de Paris (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2025).

Um aspecto importante da governança climática brasileira é o respeito às diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187/2009. A PNMC determina a adoção de instrumentos econômicos e regulatórios e medidas que incentivem a mitigação e adaptação às mudanças do clima pelo governo federal, estados e municípios. Os estados e municípios desempenham papel significativo na governança climática. São responsáveis por implementar as políticas públicas em seus territórios, ajustando as diretrizes nacionais às realidades locais. Para articular e coordenar essas políticas, foi estabelecido o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima — CIM, restaurado pelo Decreto nº 11.550/2023. O colegiado permanente, integrado por 23 ministérios, tem a finalidade de promover e monitorar

a implementação de ações e políticas públicas climáticas, seguindo as diretrizes da PNMC (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2025).

Dessa forma, percebe-se que a eficácia da política climática brasileira não se restringe à atuação do governo em nível federal, mas requer o envolvimento e a colaboração entre atores subnacionais, organizações da sociedade civil e cidadãos. Esses grupos, em conjunto, criam soluções práticas para uma transição justa e resiliente frente às mudanças climáticas.

CAPÍTULO 9 - A REGULAMENTAÇÃO DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO BRASILEIRO

Primeiramente, os créditos de carbono são instrumentos econômicos vinculados à redução certificada de emissões de gases de efeito estufa (GEE), sendo um ativo ambiental que representa a não emissão de uma tonelada de CO₂ equivalente que deixou de ser emitida ou foi removida da atmosfera.

A Lei nº 15.042/2024 estabelece os fundamentos do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa com base em um modelo de cap and trade, no qual o Estado define limites de emissão e permite a negociação de permissões e créditos de redução certificada de emissões, denominadas URVEs (Unidades de Redução Verificada de Emissões).

Nesse estágio, o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) foi criado pela Lei nº 15.042/24, tornando efetivo o Art. 4º, inciso VIII da Lei nº 12.187/09, que instituiu a Política Nacional de Mudanças Climáticas.

Entretanto, a referida lei não define a natureza jurídica dos créditos, o que gera debates doutrinários e práticos quanto à sua qualificação.

A mencionada Lei nº 15.042/2024 ao regulamentar o mercado de crédito de carbono brasileiro, altera leis como o Código Florestal (Lei nº 2.651/2012), Código da Comissão de Valores Mobiliários (Lei nº 6.385/1976) e Lei de Registros Públicos (Lei nº 6.015/1976).

Frisa-se que a Lei nº 15.042/2024, pode oportunizar eficácia para o estímulo ao desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), diante dos debates antes da COP 30, que será realizada em novembro em Belém do Pará, e também no sentido de viabilizar uma resposta de cooperação ambiental para a economia verde⁹² para

92 O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) define economia verde da seguinte forma: [...] uma economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo

a globalização de mercados na sociedade internacional e sua relação com o tripé da sustentabilidade.

A legislação conhecida como a lei do mercado de carbono tem como um de seus propósitos estabelecer um preço para a emissão de gases de efeito estufa (GEE), que inclui não apenas o dióxido de carbono (CO²), mas também o metano (CH₄) e outros gases que, de maneira semelhante, contribuem para o aquecimento global, provocando alterações climáticas cada vez mais frequentes e severas. Conforme a norma, indivíduos ou empresas que retiverem, diminuïrem ou eliminarem GEE de acordo com critérios específicos poderão gerar ativos financeiros, chamados de “créditos de carbono”.

O artigo 6 do pacto de Paris, estabelecido por meio do Decreto 9.073/17 (Brasil, 2025)⁹³, é o fundamento da legislação, com a finalidade de fortalecer o sistema global de comércio de créditos de carbono. Mercados de carbono regulamentados estão em operação em todo o mundo, com destaque para o da União Europeia (EU-ETS), o da Califórnia nos EUA e o da província de Quebec no Canadá, com os dois últimos operando de maneira integrada.

No que tange à sua abordagem regulatória, o Brasil implementou o modelo de “cap and trade”, no qual será estabelecido um limite para a autorização ou licença de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Caso o limite seja respeitado, o excedente poderá gerar créditos para o emissor, que então poderão ser comercializados no âmbito do SBCE - Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões.

Neste passo, os mercados de crédito de carbono permitem que empresas, organizações e indivíduos compensem as emissões de gases de efeito estufa a partir da aquisição de créditos gerados por projetos de redução de

tempo em que reduz significativamente riscos ambientais e escassez ecológica. Em outras palavras, uma economia verde pode ser considerada como tendo baixa emissão de carbono, é eficiente em seu uso de recursos e socialmente inclusiva. Em uma economia verde, o crescimento de renda e de emprego deve ser impulsionado por investimentos públicos e privados que reduzem as emissões de carbono e poluição e aumentam a eficiência energética e o uso de recursos, e previnem perdas de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Esses investimentos precisam ser gerados e apoiados por gastos públicos específicos, reformas políticas e mudanças na regulamentação (PNUMA, 2015).

93 O Decreto 9073 de 05 de junho de 2017, promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Tendo como base legal 3 artigos, como se depreende aqui: Art. 1º Fica promulgado o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016, anexo a este Decreto. Art. 2º São sujeitos à aprovação do Congresso Nacional atos que possam resultar em revisão do Acordo e ajustes complementares que acarretem encargos ou compromissos gravosos ao patrimônio nacional, nos termos do inciso I do caput do art. 49 da Constituição. Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação (Brasil, 2025). Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm > Acesso em 08 jun. 2025.

emissões e/ou de captura de carbono. A ideia é transferir o custo social das emissões para os agentes emissores, o que ajuda a conter o aquecimento global e as mudanças climáticas (Agência Senado, 2025).

No entanto, a regulamentação do mercado de carbono no Brasil não só promove práticas sustentáveis, como também exige uma revisão das práticas de governança corporativa. As empresas precisam atualizar suas políticas de governança e responsabilidade social para incorporar a gestão de carbono em suas operações.

A partir deste ponto, serão esclarecidos os principais aspectos da recente legislação que regulamentou o crédito de carbono no Brasil.

Importante ressaltar, os conceitos preceituados na Lei nº 15.042/2025, referente o que é um crédito de carbono, Cota Brasileira de Emissão (CBE), Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (CRVE), emissões, emissões líquidas, gases de efeito estufa (GEE), mecanismo de estabilização de preços, mercado voluntário, projetos privados de créditos de carbono, projetos públicos de créditos de carbono, REED+, tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), estão no artigo 2º e seus incisos da Lei nº 15.042/2025, resumidamente, abaixo:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

(...)

III - Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (CRVE): ativo fungível, transacionável, representativo da efetiva redução de emissões ou remoção de GEE de 1 tCO₂e (uma tonelada de dióxido de carbono equivalente), seguindo metodologia credenciada e com registro efetuado no âmbito do SBCE, nos termos de ato específico do órgão gestor do SBCE;

(...)

VI - Cota Brasileira de Emissões (CBE): ativo fungível, transacionável, representativo do direito de emissão de 1 tCO₂e (uma tonelada de dióxido de carbono equivalente), outorgado pelo órgão gestor do SBCE, de forma gratuita ou onerosa, para as instalações ou as fontes reguladas;

VII - crédito de carbono: ativo transacionável, autônomo, com natureza jurídica de fruto civil no caso de créditos de carbono florestais de preservação ou de reflorestamento - exceto os oriundos de programas jurisdicionais, desde que respeitadas todas

as limitações impostas a tais programas por esta Lei -, representativo de efetiva retenção, redução de emissões ou remoção, nos termos dos incisos XXX e XXXI deste caput, de 1 tCO₂e (uma tonelada de dióxido de carbono equivalente), obtido a partir de projetos ou programas de retenção, redução ou remoção de GEE, realizados por entidade pública ou privada, submetidos a metodologias nacionais ou internacionais que adotem critérios e regras para mensuração, relato e verificação de emissões, externos ao SBCE;

(...)

X - emissões: liberações antrópicas de GEE ou seus precursores na atmosfera em uma área específica e em um período determinado;

XI - emissões líquidas: saldo das emissões brutas por fontes, subtraídas as remoções por sumidouros de carbono;

(...)

XIII - gases de efeito estufa (GEE): constituintes gasosos, naturais ou antrópicos, que, na atmosfera, absorvem e reemitem radiação infravermelha, incluindo dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆), hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorocarbonetos (PFCs), sem prejuízo de outros que venham a ser incluídos nessa categoria pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, promulgada pelo Decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998;

(...)

XVI - limite máximo de emissões: limite quantitativo, expresso em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), definido por período de compromisso, aplicável ao SBCE como um todo, e que contribui para o cumprimento de objetivos de redução ou remoção de GEE, definidos na Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009;

(...)

XVII - mecanismo de estabilização de preços: mecanismo pelo qual o órgão gestor do SBCE intervém no mercado de negociação de ativos integrantes do SBCE, de modo a reduzir a volatilidade dos seus preços; (...)

XIX - mercado voluntário: ambiente caracterizado por transações de créditos de carbono ou de ativos integrantes do SBCE voluntariamente estabelecidas entre as partes, para fins de compensação voluntária de emissões de GEE, e que não geram ajustes correspondentes na contabilidade nacional de emissões, ressalvado o disposto no art. 51 desta Lei;

(...)

XXVII - projetos privados de créditos de carbono: projetos de redução ou remoção de GEE, com abordagem de mercado e finalidade de geração de créditos de carbono, incluindo atividades de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal (REDD+), desenvolvidos por entes privados, diretamente por gerador ou em parceria com desenvolvedor, realizados nas áreas em que o gerador seja concessionário ou tenha propriedade ou usufruto legítimos, nos termos do art. 43 desta Lei;

XXVIII - projetos públicos de créditos de carbono: projetos de redução ou remoção de GEE, com abordagem de mercado e finalidade de geração de créditos de carbono, incluindo atividades de REDD+, desenvolvidos por entes públicos nas áreas em que tenham, cumulativamente, propriedade e usufruto, desde que não haja sobreposição com área de propriedade ou usufruto legítimos de terceiros, nos termos do art. 43 desta Lei;

XXIX - Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal (REDD+): abordagens de políticas, incentivos positivos, projetos ou programas direcionados à redução de emissões por desmatamento e degradação florestal e ao papel da conservação, do manejo sustentável de florestas e do aumento dos estoques de carbono florestal;

(...)

XXXIII - tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e): medida de conversão métrica de emissões ou remoções de todos os GEE em termos de equivalência de potencial de aquecimento global, expressos em dióxido de carbono e medidos

conforme os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC); (Brasil, 2025).

Neste passo, observa-se que o SBCE, nesta Lei nº 15.042/2025, divide o mercado de crédito de carbono brasileiro em dois setores: o regulado e o voluntário.

O mercado regulado e o mercado voluntário de carbono são os dois pilares essenciais da lei. No mercado regulado, empresas que excedem os limites de emissão definidos pelo governo devem comprar créditos de carbono para compensar seu impacto ambiental. No mercado voluntário, empresas que buscam neutralizar suas emissões por iniciativa própria podem adquirir esses créditos para contribuir com a sustentabilidade e melhorar sua reputação corporativa. Ademais, a lei implementa ferramentas como as Cotas Brasileiras de Emissão (CBE) e os Certificados de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (CRVE), que asseguram maior clareza e eficácia no mercado de carbono.

Frisa-se que o mercado regulado envolve iniciativas do poder público. Já o mercado voluntário se refere à iniciativa privada, sendo mais flexível.

Para o chamado setor regulado, o texto observa a criação de um órgão gestor responsável por criar normas e aplicar sanções a infrações cometidas pelas entidades que se sujeitarão a ele. Portanto, neste caso, necessárias serão as próprias iniciativas governamentais ou de organizações que emitam mais de 10 mil toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) por ano.

Lembrando que o CO₂ equivalente é uma medida usada para comparar as emissões de diferentes gases de efeito estufa, que leva em conta o potencial de aquecimento global de cada substância e representa o total em quantidade de gás carbônico que teria o mesmo potencial.

Elucida-se que o mercado voluntário irá propiciar os créditos para os projetos ou programas que minimizem ou possam extinguir os Gases de Efeito Estufa (GEE). Neste sentido, o artigo 42 da Lei nº 15.042/2025:

Art. 42. Os créditos de carbono gerados a partir de projetos ou programas que impliquem redução de emissão ou remoção de GEE poderão ser ofertados, originariamente, no mercado voluntário, por qualquer gerador ou desenvolvedor de projeto de crédito de carbono que seja titular dos créditos, nos termos do art. 43, ou por ente público desenvolvedor de programas jurisdicionais e projetos públicos de crédito de carbono, respeitadas as condições dos arts. 12 e 43 desta Lei.

Neste ponto, percebe-se que para que o carbono possa ser utilizado dentro do SBCE, a legislação determina a criação de projetos técnicos, fundamentados em métodos nacionais ou globais, que tenham critérios definidos para medir, relatar e verificar as emissões, com a intenção de garantir que os ativos sejam sólidos e confiáveis no mercado.

De maneira geral, a legislação estabelece a criação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), que possibilitará o comércio de Cotas Brasileiras de Emissão (CBE) e de certificados de redução ou eliminação verificada de emissões (CRVE). Ambos são classificados como ativos intercambiáveis e negociáveis, semelhantes aos créditos de carbono. Os ativos que fazem parte do SBCE e os créditos de carbono, quando comercializados nos mercados financeiros e de capitais, serão tratados como valores mobiliários e estarão sujeitos às regras da CVM.

No ambiente do SBCE, indivíduos ou entidades, assim como comunidades indígenas ou grupos tradicionais que possuem a concessão, a propriedade ou o direito de uso de bens ou atividades com potencial para desenvolver projetos de redução de emissões ou remoção de gases de efeito estufa, são reconhecidos como promotores de créditos de carbono ou do CRVE - Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões. Qualquer outra forma de direito sobre propriedades imóveis impede a realização de projetos e a criação de créditos. É importante destacar que, no caso do Governo Federal, a Lei nº 14.590/23 menciona a possibilidade de particulares acessarem créditos de carbono em concessões ambientais relacionadas à floresta.

Dessa maneira, a legislação estabeleceu dois tipos de ativos dentro do SBCE, que são a CBE - Cota Brasileira de Emissões e o CRVE - Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões, conforme diz o artigo 10 da Lei nº 15.042/2025. Esses ativos, assim como os créditos de carbono, podem ser comercializados no mercado financeiro e são considerados valores mobiliários, submetidos à regulamentação da Lei nº 6.385/1976, sob a supervisão da CVM - Comissão de Valores Mobiliários.

Frisa-se que o acima exposto, resta preceituado no artigo 14 da Lei nº 15042/2025: “Art. 14. Os ativos integrantes do SBCE e os créditos de carbono, quando negociados no mercado financeiro e de capitais, são valores mobiliários sujeitos ao regime da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976 (Lei da Comissão de Valores Mobiliários)”.

Neste ponto, os efeitos dos créditos de carbono como um escriturado ativo financeiro para o mercado, resta preceituado no artigo 15 da Lei nº 15.042/2025, como pode se observar:

Art. 15. A Comissão de Valores Mobiliários poderá determinar que, para fins de negociação no mercado de valores mobiliários, os ativos integrantes do SBCE e os créditos de carbono sejam escriturados em instituições financeiras autorizadas a prestar esse serviço, nos termos do § 2º do art. 34 da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976 (Lei das Sociedades Anônimas) (Brasil, 2025).

Frisa-se que o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) entrou em vigor em 12 de dezembro de 2024, e o Poder Executivo, dispõe de 12 meses, prorrogáveis por igual período (até 24 meses no total), para editar todos os atos regulamentares necessários ao funcionamento do SBCE.

Nota-se que para o mercado de crédito de carbono brasileiro ser possível existe esta fase de transição, estipulada no artigo 50 da Lei nº 15.042/2025, como se pode observar abaixo:

Art. 50. O SBCE será implementado nas seguintes fases:

I - fase I: período de 12 (doze) meses, prorrogável por mais 12 (doze) meses, para a edição da regulamentação desta Lei, contado de sua entrada em vigor;

II - fase II: período de 1 (um) ano para operacionalização, pelos operadores, dos instrumentos para relato de emissões;

III - fase III: período de 2 (dois) anos, no qual os operadores estarão sujeitos somente ao dever de submissão de plano de monitoramento e de apresentação de relato de emissões e remoções de GEE ao órgão gestor do SBCE;

IV - fase IV: vigência do primeiro Plano Nacional de Alocação, com distribuição não onerosa de CBEs e implementação do mercado de ativos do SBCE;

V - fase V: implementação plena do SBCE, ao fim da vigência do primeiro Plano Nacional de Alocação (Brasil, 2025).

Enfim, a regulamentação do setor de carbono, iniciada pela Lei nº 15.042/2024, não se limita a uma obrigação legal, mas reflete também princípios éticos e de responsabilidade das empresas, pois requer que estas reexaminem e ajustem suas práticas de ética, sustentabilidade e governança (ESG).

Elementos como transparência, gerenciamento de riscos, inovação e integração de mercados precisam estar alinhados, não apenas para garantir a aderência às leis, mas também para aproveitar as chances proporcionadas por um mercado de carbono em crescimento. E assim, implementar tais ações não somente satisfaz as demandas sociais por sustentabilidade cada vez maiores, como também posiciona as empresas de forma favorável e visível em um cenário que valoriza cada vez mais a harmonia entre metas econômicas, sociais e ambientais na administração dos negócios.

CAPÍTULO 10 - DESAFIOS TRIBUTÁRIOS E ECONÔMICOS PARA O CRÉDITO DE CARBONO NO BRASIL

Em primeiro lugar, os desafios financeiros que o mercado de créditos de carbono enfrenta estão relacionados à proteção das interações econômicas que envolverão essa transação, assim como à tributação sobre certos ativos no Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE).

Realizando uma análise da Lei nº 15.042/2004 que regulamentou o mercado de carbono, a ausência de definição clara sobre a natureza jurídica dos créditos gera dúvidas quanto à incidência da CBS e do IBS, pois não se sabe se a comercialização de créditos configura fato gerador tributável.

Para Souza e Lima (2024, p. 143): “se os créditos forem tratados como bens digitais ou intangíveis, poderão ser alcançados pelo IBS; se forem considerados serviços, haverá incidência da CBS. Mas não há consenso nem definição legal’.

A Lei Complementar nº 214/2025 que regulamentou o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS, a Contribuição sobre bens e Serviços (CBS) e o Imposto Seletivo (IS), adota uma lógica de neutralidade fiscal, o que impede a implementação de incentivos ou alíquotas diferenciadas para ativos ambientais.

Como explica Becker (2021, p. 56), “a função extrafiscal da tributação é condição essencial para o alinhamento entre política fiscal e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”.

E ainda, segundo pensam, André Luis Rocha de Souza, Guineverre Alvarez, José Célio Silveira Andrade 2013, p. 692:

Ao mesmo tempo em que o mercado de carbono brasileiro se apresenta como promissor, questões como a incipiência de regulamentação pelos órgãos oficiais e as incertezas quanto à fiscalização, controle e incentivos dados pelo Governo Federal, podem ser consideradas fatores de insegurança ao desenvolvimento de novos projetos.

A desarticulação entre os regimes legais compreendidos entre a Lei nº 15.042/2024 e a Lei Complementar nº 214/2025, compromete a precificação estável dos créditos de carbono, a atração de investimentos verdes, o engajamento de empresas brasileiras nos compromissos climáticos globais e a segurança jurídica dos participantes do mercado.

Desafios Tributários para o Crédito de Carbono

Um primeiro desafio está relacionado a Tributação dos Ativos Integrantes do SBCE e dos Créditos de Carbono, existe a recente alteração no sistema tributário brasileiro, realizada pela Emenda Constitucional 132/2023 e regulamentada pela Lei nº 214/2025, apresentando uma inconsistência em relação à Lei nº 15.042/2025, no que diz respeito ao PIS e Cofins na tributação dos ativos de crédito de carbono do SBCE.

Por ser recente, ambas as legislações do mercado de carbono e a regulamentação dos novos tributos, não possuem um consenso doutrinário nem jurisprudência consolidada sobre a natureza jurídica do crédito de carbono: se é um bem intangível, serviço, ativo financeiro ou direito ambiental negociável. Isso afeta diretamente sua incidência pelo IBS ou CBS, já que ambos incidem sobre transações envolvendo bens e serviços.

A Lei Complementar nº 214/2025, ao regulamentar a substituição do ICMS, ISS, PIS e COFINS por impostos mais simples e uniformes, não menciona especificamente o fato gerador da tributação dos créditos de carbono, o que provoca dúvidas jurídicas e operacionais.

Analisando-se de forma específica a questão dos desafios tributários, o artigo 19 da Lei nº 15.042/2025, isenta a aplicação do PIS e Cofins. Contudo, no contexto da reforma do sistema de tributos indiretos no Brasil, essas contribuições serão eliminadas a partir de 2027, conforme o artigo 23, I da Emenda Constitucional (EC) n. 132/2023 que alterou o Sistema Tributário Brasileiro (Brasil, 2025) e artigo 409 da Lei Complementar nº 124/25.

Assim, entende-se ser necessário um novo esforço legislativo para estender esse modelo de desoneração aos novos impostos, criados após a reforma tributária, sendo a Contribuição sobre Bens e Serviços (CBS), e o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS), ambos de acordo com a Lei Comple-

mentar Federal nº 214/2025 (Brasil, 2025) que está vigente, desde janeiro de 2025, e regulamenta estes novos tributos.

Em tese, será preciso esse esforço legislativo para assegurar segurança jurídica e clareza fiscal, uma vez que PIS e Cofins serão extintos existir a partir de 2027. O investidor de projetos no mercado de crédito de carbono poderá, diante da incerteza jurídica e econômica-tributária, optar por não destinar recursos a créditos de carbono.

A providência legislativa para substituir o PIS e Cofins pela Contribuição sobre Bens e Serviços (CBS) no texto da Lei nº 15.042/2025, demonstrará a determinada clareza ao mercado de carbono, após a regulamentação da “Reforma Tributária” pela Lei Complementar nº 214/2025, que estabelece as diretrizes da CBS.

Além disso, sendo uma legislação de âmbito federal, a Lei nº 15.042/25, como já mencionada, não se pronuncia sobre a possível tributação de ativos pelo ICMS e ISS. Em teoria, Estados e Municípios deveriam resolver as questões atuais vinculadas à tributação indireta dos créditos de carbono, no que tange o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) e o Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (CRVE). No entanto, poderá se deduzir que as operações mencionadas não se enquadram na incidência desses tributos, uma vez que o ICMS incide sobre transações de mercadorias e o ISS sobre a prestação de serviços.

E mais, segundo o artigo 23, Inciso II da Emenda Constitucional 132/2023, o ICMS e o ISS serão desonerados, pois segundo a Lei Complementar nº 214/2025, o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS), substitui o ICMS e o ISS.

A possibilidade de creditamento de IBS e CBS em operações com créditos de carbono é outro aspecto desafiador no campo tributário-ambiental. Na ausência de regulamentação específica, não está claro se as empresas poderão aproveitar a não cumulatividade ao comprar ou vender créditos ambientais, o que pode desencorajar sua implementação.

E ainda, mais um desafio tributário é que a Lei Complementar nº 214/2025, instituiu o Imposto Seletivo, com uma função extrafiscal, e o objetivo de desestimular o consumo de bens e serviços que são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Todavia, a falta de uma definição precisa sobre incentivos fiscais positivos, como a desoneração de créditos de carbono, indica um possível conflito: enquanto o IS pode tributar atividades poluentes,

não existe uma previsão de tratamento fiscal favorável para quem diminui as emissões.

Contudo, nem tudo são desafios. Inexiste conflito tributário com a tributação dos ativos Integrantes do SBCE e o CRVE, no que se concerne ao Imposto sobre a Renda e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), como se observa no artigo 17 da Lei nº 15.042/2025:

Art. 17. O ganho decorrente da alienação de créditos de carbono e dos ativos definidos no art. 10 desta Lei será tributado pelo Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza de acordo com as regras aplicáveis:

I - ao regime em que se enquadra o contribuinte, nos casos dos desenvolvedores que inicialmente emitiram tais ativos;

II - aos ganhos líquidos, quando auferidos em operações realizadas em bolsas de valores, de mercadorias e de futuros e em mercados de balcão organizado;

III - aos ganhos de capital, nas demais situações (Brasil, 2025).

De forma abrangente, a legislação procurou tributar o lucro realmente obtido pelo contribuinte. Assim, foi definida como norma geral que a tributação deve obedecer às diretrizes sobre “ganhos de capital”, que estabelece, resumidamente, a tributação sobre a margem de lucro real. Uma abordagem semelhante foi aplicada às transações em bolsas de valores, de mercadorias e de futuros, assim como nos mercados de balcão organizados, onde a tributação incidirá sobre os lucros líquidos obtidos.

Finalmente, os custos relacionados à diminuição ou eliminação das emissões de gases de efeito estufa associadas à criação dos certificados e créditos de carbono, incluindo despesas administrativas e financeiras com a emissão, registro, negociação, certificação ou contabilidade, podem ser deduzidos da base de cálculo do IRPJ e CSLL.

Desafios Econômicos para o Crédito e Carbono

Um segundo desafio para o crédito de carbono no mercado brasileiro se encontra na ordem constitucional econômica.

É importante ressaltar que a liberdade econômica está diretamente relacionada à habilidade do setor privado de atuar no mercado sem limitações, com o mínimo de intervenção governamental. Isso inclui o direito de: criar e ampliar negócios; competir livremente no mercado; e tomar decisões empresariais de forma independente.

No entanto, todas as atividades econômicas privadas devem obedecer às normas ambientais brasileiras, tanto constitucionais quanto infraconstitucionais. Isso é estabelecido no artigo 225, parágrafo 3º, da Constituição Federal de 1988: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (Brasil, 2025).

No entanto, a liberdade econômica está no cerne da interpretação do artigo 56 da Lei nº 15.042/2025, ensejando uma reflexão sobre o que compreende a compulsoriedade da participação no mercado de crédito de carbono para a iniciativa privada.

Neste passo, existe um possível conflito entre os princípios da ordem econômica constitucional, previstos no artigo 170, *caput* e inciso IV e V da Carta Magna, ora os princípios da liberdade econômica e da defesa do meio ambiente com o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões, exatamente, o sistema brasileiro que regulamenta o mercado de carbono no país, criado pela Lei nº 15.042 de 11 de dezembro de 2024. Tal conflito, se situa no artigo 56 da Lei nº 15.042/2025.

Observa-se que o texto do artigo 56 da Lei nº 15.042 de 12 de dezembro de 2025, já possui uma modificação pela Lei nº 15.076 de 26 de dezembro de 2024, sendo a sua redação o que segue abaixo:

Art. 56. Em atendimento ao disposto no art. 84 do Decreto-Lei nº 73, de 21 de novembro de 1966, as sociedades seguradoras, as entidades abertas de previdência complementar, as sociedades de capitalização e os resseguradores locais deverão, para cumprimento das diretrizes previstas no inciso V do *caput* do art. 2º do regulamento anexo à Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 4.993, de 24 de março de 2022, e na modalidade referida no inciso V do *caput* do art. 7º do mesmo regulamento, adquirir, até o limite previsto na mencionada Resolução ou em norma que vier a substituí-la, mas observado o mínimo de 0,5% (meio por cento) ao ano dos recursos de suas reservas técni-

cas e das provisões, os ativos ambientais previstos no inciso VII do caput do art. 2º desta Lei ou cotas de fundos de investimentos dos referidos ativos ambientais (Redação dada pela Lei nº 15.076, de 2024) (Brasil, 2025).

Na leitura do artigo 56 da Lei nº 15.042/2025, analisando a sua interpretação hermenêutica positiva, a palavra “deverão”, exprime compulsoriedade para as atividades econômicas privadas das sociedades seguradoras, as entidades abertas de previdência complementar, as sociedades de capitalização e os resseguradores locais.

Considerando que o mercado de crédito voluntário é para iniciativa privada, o texto apresenta uma possível desconformidade jurídica, causando uma obrigação para a iniciativa privada, sendo que a obrigação do mercado de crédito de carbono regulado é para o poder público, como já exposto neste texto.

O mercado voluntário de créditos de carbono é definido pela livre participação de empresas que, por iniciativa própria, procuram compensar suas emissões por meio da compra de créditos certificados por normas internacionais, por exemplo, Verra⁹⁴, Gold Standard⁹⁵.

A sua natureza é contratual e não compulsória, orientada por autonomia privada, práticas ESG e governança empresarial. Já a natureza coercitiva e obrigatória do mercado regulado que criou o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões - SBCE é determinada por lei. Ele estabelece: setores e entidades regulamentados; limites de emissões; Responsabilidades de supervisão, verificação e comunicação; e sanções em caso de descumprimento.

94 O Verified Carbon Standard (VCS), anteriormente conhecido como Voluntary Carbon Standard, é um dos principais padrões internacionais utilizados para a certificação de créditos de carbono no âmbito do mercado voluntário. O VCS é administrado pela Verra, uma organização sem fins lucrativos do tipo 501(c)(3) sediada nos Estados Unidos, que atua na validação e verificação de projetos ambientais voltados à compensação voluntária de emissões de gases de efeito estufa. A seção 501(c)(3) do Código da Receita Federal dos Estados Unidos (IRS – Internal Revenue Service) descreve as organizações que: são isentas de impostos federais sobre a renda; têm fins exclusivamente beneficentes, educacionais, científicos, literários, religiosos ou ambientais; não podem distribuir lucros a seus diretores ou membros (ou seja, não têm fins lucrativos). Logo, os créditos certificados sob o padrão VCS são amplamente reconhecidos por seu rigor metodológico e são utilizados por empresas privadas em compromissos climáticos voluntários e estratégias de descarbonização.

95 O Padrão Ouro para os Objetivos Globais (Gold Standard for Global Goals) é uma certificação de alto padrão, criada para garantir que projetos de diminuição de emissões de gases de efeito estufa, incluindo os do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do mercado voluntário de carbono e de outras iniciativas climáticas, produzam vantagens ambientais e socioeconômicas quantificáveis, verificáveis e adicionais. Este é um programa de certificação e etiquetagem destinado a projetos não governamentais, desenvolvido com a finalidade de harmonizar os resultados desses projetos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, incentivando a integridade climática e o progresso sustentável local.

Neste passo, após a vigência do artigo 56 da Lei nº 15.042/2025, a Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (CNseg), acionou o Supremo Tribunal Federal (STF), no dia 17 de março de 2025 (SFT, 2025), pleiteando a independência e autonomia em relação a recente regulamentação de dispositivo da lei que criou o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), com base que a lei infraconstitucional contraria o princípio da liberdade econômica, constante no artigo 170, *caput* e inciso IV da Carta Magna de 1988.

Ainda que a oposição à obrigatoriedade de cumprimento da Lei nº 15.042/2025 pelo setor de seguros e previdência privada possa não se sustentar sob uma interpretação positivada e sistemática da norma, o simples questionamento dessa obrigatoriedade tende a ser visto como um retrocesso ou desprestígio frente aos defensores do meio ambiente.

Recorda-se das palavras de Marcelo Lamy (2011):

Todos são a favor da liberdade, embora poucos saibam realmente o que significa. Apesar disso, colocar-se ao seu lado traz automaticamente prestígio, mesmo que seja ao lado dos vocábulos dela derivados (democracia, autonomia, independência – palavras “talismãs” por aderência). Por sua vez, questioná-la desprestigia automaticamente, mesmo que a oposição não seja verdadeira (pensemos no defensor da autocensura).

De qualquer maneira, o tema é objeto da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 7795, sob relatoria do ministro Flávio Dino. O artigo 56 da Lei nº 15.042/2024 determina que seguradoras, entidades de previdência complementar, sociedades de capitalização e resseguradores adquiram créditos de carbono ou cotas de fundos de investimento nesses ativos no percentual mínimo de 0,5% ao ano sobre suas reservas técnicas e provisões. Segundo a CNseg, a norma fere os princípios da liberdade, da livre iniciativa e concorrência, entre outros. A entidade argumenta ainda que esses ativos não têm relação com as atividades das instituições e que o setor não está entre os maiores emissores de poluentes. Outro ponto levantado pela confederação é o possível conflito de normas. Segundo a CNseg, a exigência contraria a Lei Complementar nº 109/2021, que veda imposições compulsórias sobre os ativos garantidores das reservas técnicas das entidades de previdência complementar (STF, 2025).

Neste passo, a proteção legal para as partes interessadas diz respeito à certeza de que as normas e legislações são aplicadas de maneira clara, constante e previsível, gerando um ambiente de confiança que permite que todos os participantes realizem suas funções com segurança. Isso implica que as partes interessadas podem ter segurança de que seus direitos estarão salvaguardados e que as normas serão respeitadas, favorecendo assim a estabilidade e a confiança nas interações.

E no caso apresentado aqui, a proteção legal para as partes interessadas depende da justiça para dizer o direito para a massa de empresas seguradoras privadas que estão representadas neste conflito econômico-ambiental pela Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (CNseg).

Frisa-se que a mencionada Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 7795, foi entregue e distribuída eletronicamente ao Supremo Tribunal Federal (STF) pela exordial da Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (CNseg) que se baliza nos fundamentos do artigo 56, *caput* e parágrafo único, da Lei nº 15.042/2024, em sua redação original e na atual, conferida pela Lei nº 15.076/2024, uma vez que, além de versar sobre matéria reservada à lei complementar (artigos 192, *caput*, c/c artigo 21, VIII, e 202, CF) e desrespeitar o devido processo legislativo, inobserva os princípios da isonomia (artigos 5º, *caput*, e 170, VI, CF), da livre iniciativa e da livre concorrência (artigo 170, *caput* e IV, CF), do poluidor-pagador (artigo 225, § 2º e § 3º, CF), da proporcionalidade e da razoabilidade (artigos 1º, *caput*, 5º, LIV, CF), da segurança jurídica (artigos 1º, *caput*, 5º, *caput*, XXXVI, 6º, *caput*, c/c 150, III, b, CF) e da liberdade (artigo 5º, *caput*, 170, parágrafo único, CF) para que seja declarada a inconstitucionalidade, formal e material (STF, ADI 7795, 2025).

No último dia 22 de abril de 2025, o Relator Ministro do STF Flávio Dino proferiu uma decisão interlocutória na ADI 7795 (STF, 2025), e se relata a ementa abaixo:

AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE. ART. 56 DA LEI Nº 15.076/2024. AQUISIÇÃO DE ATIVOS AMBIENTAIS- CRÉDITOS DE CARBONO- OU DE COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS. PEDIDO DE ADMISSÃO NO FEITO. AMICUS CURIAE. ART. 138 DO CÓDIGO DE PROCESSO CIVIL. RELEVÂNCIA DA MATÉRIA, ESPECIFICIDADE DO TEMA OBJETO DA DEMANDA OU REPERCUSSÃO SOCIAL DA CON-

TROVÉRSIA. ADEQUADA REPRESENTATIVIDADE. UTILIDADE. REQUISITOS DEFERIMENTO (STF, 2025).

O presente caso da ADI 7795, segue em andamento no STF, no último dia 16 de junho de 2025, emitiu-se uma certidão nos autos, incluindo como “Amigos Curiae” do Instituto Clima de Inovação e Tecnologia e da Federação Nacional dos Corretores de Seguros Privados e de Resseguros, de Capitalização, de Previdência Privada, das Empresas Corretoras de Seguros e de Resseguros – FENACOR (STF, 2025).

E o último andamento processual no Supremo Tribunal Federal é uma petição juntada no dia 25 de junho de 2025, tendo sido os autos remetidos ao gabinete do Ministro Relator Flávio Dino.

Logo, não existe uma decisão inicial sobre a medida liminar solicitada pelos autores, e ainda, estando distante uma decisão de mérito pela justiça, neste processo.

No entanto, nota-se que todas as empresas de seguros estão representadas em massa, sendo os envolvidos no mercado voluntário de crédito de carbono brasileiro. E assim, essa massa empresarial estará atenta à ADI 7795, a fim de tomar decisões a partir da resposta judicial sobre a segurança jurídica, e como direcionar seus investimentos no crédito de carbono no país.

Neste sentido, o pensamento de Mauro Cappelletti (1999, p. 57): “Os conflitos de massa, tais como os que se referem ao meio ambiente, são o símbolo do novo e acentuado papel atribuído ao Poder Judiciário”.

Tal situação de resposta a litigância climática propicia o caminho jurídico em prol da justiça ambiental.

Salienta-se também o brilhante pensamento de Norma Sueli Padilha (2006, p.47):

Uma das características dos conflitos e massa atinentes à questão ambiental é que eles não se limitam a um grupo definido de atividades. Ao contrário, expandem-se em todas as direções, transmutando-se em situações extremamente complexas, cujos efeitos podem atingir milhares e, até mesmo, milhões de pessoas simultânea ou gradativamente, uma vez que sequer se situam, exatamente, num contexto, temporal, delimitado e único

Em suma, observa-se que a justiça será o caminho natural para as inconsistências nos textos positivos da Política Nacional de mudanças climáticas, especialmente na regulamentação do mercado de crédito de carbono.

Espera-se que os direitos difusos das presentes e futuras gerações estejam resguardados, tomando como base o princípio da ordem econômica, e aplicando-se este, para a proteção ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise histórica do regime internacional ambiental, permite posicionar o Brasil no contexto da construção de esforços para eliminar e reduzir os gases do efeito estufa no planeta, e dar cumprimento as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030.

Espera-se que a COP 30 seja um espaço de debates envolto a construção de respostas para se promover as ações práticas para a transição para uma economia sustentável, adaptação às mudanças climáticas, financiamento climático para nações em desenvolvimento e preservação da biodiversidade, com foco especial na Amazônia.

A Política Nacional do Meio Ambiente está em sintonia com a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas; no entanto, há uma grande quantidade de textos legais que dificultam uma interpretação rápida e eficaz para promover o progresso do tripé da sustentabilidade no país. Constata-se que há diversas leis ambientais para garantir o cumprimento da responsabilidade social e ambiental por empresas e outros investidores no mercado brasileiro.

Nota-se que, ao longo dos últimos quase dezesseis anos, a Política Nacional das Mudanças Climáticas tem avançado lentamente na elaboração de textos legislativos que possam garantir a eficácia do mercado de crédito de carbono. Frequentemente, resultando na falta da segurança jurídica necessária para que os créditos de carbono possam ser negociados no Brasil.

A relevância da justiça em relação às mudanças climáticas vai além de assegurar a eficácia do princípio da ordem econômica para a proteção ambiental; trata-se também de conceder direitos àqueles que desejam participar voluntariamente do mercado de crédito de carbono. Isso requer uma regulamentação específica, seja por meio de um ministério ou do próprio Congresso Nacional, com o objetivo de viabilizar a efetividade da Lei nº 15.042/2025.

Assim, os obstáculos econômicos do mercado de crédito de carbono brasileiro e sua execução pelo Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) serão significativamente mais desafiadores do que o texto normativo da Lei nº 15.042/2025. Isso se deve ao fato de que sua complexidade abrange questões de várias áreas do direito, incluindo direito constitucional, econômico, tributário, empresarial, ambiental, entre outras.

Para que o Brasil desempenhe um papel estratégico no combate à crise climática, entende-se ser necessário que haja uma convergência entre as políticas fiscal e ambiental. A Lei nº 15.042/2024 constitui um avanço significativo na organização do mercado de carbono nacional. Entretanto, sua eficácia depende da harmonização com o novo sistema fiscal definido pela Lei Complementar nº 214/2025. A segurança jurídica é afetada pela diferença entre os dois regimes, que desestimula a adoção de práticas sustentáveis e impede que a tributação desempenhe seu papel extrafiscal de promover a transição ecológica.

A falta de diretrizes claras a respeito da tributação do mercado de carbono eleva a insegurança jurídica, principalmente para investidores internacionais, que demandam previsibilidade fiscal para investir em projetos de compensação ambiental, reflorestamento, energias renováveis e outros setores relacionados a créditos de carbono.

Na ausência desse alinhamento, o Brasil poderá desperdiçar a oportunidade estratégica de se posicionar como líder no mercado global de carbono, particularmente no âmbito da Agenda 2030 da ONU (ODS 13) e dos compromissos firmados no Acordo de Paris. Assim, a combinação da reforma tributária com a política climática é um passo essencial para assegurar um modelo de desenvolvimento equitativo, sustentável e inovador.

Por último, quando existem conflitos entre a interpretação de normas federais e a violação do Texto da Carta Magna, existe a litigância climática através de ações judiciais, tal como a ADI 7795, citada neste livro. E assim, a litigância causa mais incerteza jurídica na regulamentação do mercado de carbono. Assim, entende-se que a justiça terá um papel essencial na elaboração das políticas nacionais de mudanças climáticas, especialmente quando estas não forem suficientes para garantir o equilíbrio ambiental através do tripé da sustentabilidade e a justiça climática.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL (EBC). Fabíola Sinimbú. Obras em Belém, sede da COP30, estão dentro do cronograma. Encontro será realizado em novembro, em Belém. Publicado em 25/04/2025. Disponível em:< <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2025-04/obras-em-belem-sede-da-cop30-estao-dentro-do-cronograma>> Acesso em 23 jun. 2025.

AGÊNCIA BRASIL (EBC). Curupira vai ser o mascote da COP 30. 02 jul.2025. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radio-agencia-nacional/geral/audio/2025-07/curupira-vai-ser-o-mascote-da-cop-30#>> Acesso em 06 jul. 2025.

AGÊNCIA BRASIL (EBC). Câmara aprova PL que reduz exigências para licenciamento ambiental. 17 jul. 2025. Disponível em:< <https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2025-07/camara-aprova-PL-que-reduz-exig%C3%A2ncia-para-licenciamento-ambiental>> Acesso em 20 jul. 2025.

AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS. Projeto transfere simbolicamente capital do Brasil para Belém durante COP 30. Publicado em 13/03/2025. Disponível em:< <https://www.camara.leg.br/noticias/1139781-PROJETO-TRANSFERE-SIMBOLICAMENTE-CAPITAL-DO-BRASIL-PARA-BELEM-DURANTE-COP-30>> Acesso em 23 jun. 2025.

AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS. Saiba mais sobre o projeto que altera o licenciamento ambiental. 17 jul. 2025. Disponível em:< <https://www.camara.leg.br/noticias/1181191-saiba-mais-sobre-o-projeto-que-altera-o-licenciamento-ambiental/>> Acesso em 20 jul. 2025.

AGÊNCIA SENADO. Sancionada lei que regula mercado de carbono no Brasil. 2025. Disponível em< <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/12/12/sancionada-lei-que-regula-mercado-de-carbono-no-brasil>> Acesso em 15 maio, 2025.

ALDECOA, Francisco; KEATING, Michael (org.). Paradiplomacy in Action: The Foreign Relations of Subnational Governments. London: Frank Cass, 1999.

ALMEIDA JR, ANTONIO RIBEIRO, e MATTOS, ZILDA PAES DE BARROS. Ilusórias sementes. Ambiente & Sociedade – Vol. VIII nº. 1 jan./jun. 2005, p.12.

ANDRADE, José Célio Silveira, e COSTA, Paulo. Mudança Climática, Protocolo de Kyoto e Mercado de Créditos de Carbono: desafios à governança ambiental global. O&S - v.15 - n.45 - Abril/Junho – 2008.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Dano Ambiental: uma abordagem conceitual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2000, p.13.

ARTAXO, Paulo. As Três Emergências que Nossa Sociedade Enfrenta. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Estudos Avançados. 2020; 34(100):53-66. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/ea/a/TRsRMLDdzxRsz85QNYFQBHs/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 23 jun. 2025.

Ferreira, A. B. H. (1986). Novo dicionário da língua portuguesa (2. ed.). Nova Fronteira.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Linhas de crédito com recursos do FNMC. 2025. Disponível em: <www.bndes.gov.br> Acesso em 07 jun. 2025.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Fundo Clima - Indústria Verde. Disponível em:< <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-clima/fundo-clima-industria-verde>> Acesso em 25 jun. 2025.

BALSADI, Otavio Valentim. Mudanças no meio rural e desafios para o desenvolvimento sustentável. São Paulo em Perspectiva. Janeiro de 2001. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/spp/a/5vtsHLNWVD-3fbQrVDcPPQs/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 15 jun. 2025.

BBC NEWS BRASIL. Quem são os houthis, o grupo que quer guerra com o Ocidente. Publicado em 28 de janeiro de 2024. Disponível em:< <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cd19408q6n4o>> Acesso em 28 jun. 2025.

BECK, Ulrich. Sociedade de Risco. Rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2010, pág. 34.

BECKER, Anna Carolina. Tributação ambiental e função extrafiscal: um instrumento de sustentabilidade econômica. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.

BAZOTTI, Angelita; SAVA, Guilherme Wendling; SAKAMOTO, Julia Mitiko; e NAZARENO, Louise Ronconi de. Assentamentos precários urbanos na região metropolitana de Curitiba. capítulo publicado em: Caracterização e tipologia de assentamentos precários : estudos de caso brasileiros / editores: Maria da Piedade Moraes, Cleandro Krause, Vicente Correia Lima Neto. – Brasília: Ipea, 2016. Disponível em:< <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6801> > acesso em 14 jun. 2025

BERTONCINI, Carla; e PAVELSKI, Bruna Guesso Scarmagnan. Direito Ambiental: interconectividade e reflexão a partir de Lévinas. Veredas do Direito, v.21, 2024.

BRASIL. Câmara Dos Deputados. Projeto de Lei 358/25 Disponível em<<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2483447>> Acesso em 26 jun. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 506, de 5 de julho de 2024. Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação. Disponível em:< https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=827> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 491 de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Disponível em:< https://in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-21-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a Avaliação de Impacto Ambiental. Disponível em:<<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237> Acesso em 25 jun. 2025).

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Emenda Constitucional n. 132/2023. Altera o Sistema Tributário Nacional. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc132.htm> Acesso em 11 maio, 2025.

BRASIL. Decreto-Lei n. 5452 de 1º de maio de 1943. Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT). 2025. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm> Acesso em 21 jun. 2025.

BRASIL. Decreto 9.073 de 05 de junho de 2017. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm> Acesso em 08 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Decreto nº 66.967, de 27 de julho de 1970. Dispõe sobre a organização administrativa do Ministério da Educação e Cultura. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-66967-27-julho-1970-408779-publicacaooriginal-1-pe.html>> Acesso em 21 jun. 2025.

BRASIL. Decreto 9.578, de 22 de novembro de 2018. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº

12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9578.htm> Acesso em 25 jun.2025.

BRASIL. Decreto nº 11.178, de 18 de agosto de 2022. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. Disponível em< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D11178.htm#art6> Acesso em 21 jun. 2025.

BRASIL. Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000. Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3551.htm> Acesso em 21 jun. 2025.

BRASIL. Decreto 4.297 de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9o, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm> Acesso em 21 jun. 2025.

BRASIL, 2025, Decreto nº 11.666, de 24 de agosto de 2023. Promulga a Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, firmada pela República Federativa do Brasil em Kigali, em 15 de outubro de 2016. Disponível em:<<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.666-de-24-de-agosto-de-2023-505438856>> Acesso em 30 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília, DF: 2025. Dispo-

nível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172compilado.htm> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 6938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm> Acesso em 19 maio. 2025.

BRASIL, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL, Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10165.htm> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Institui o Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm> Acesso em 02 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.187/2009. Política Nacional de Mudanças Climáticas. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm> Acesso em 09 maio. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.527 de, 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metrópole. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jan. 2015. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13089.htm> Acesso em 02 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em 05 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm> Acesso em 02 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Lei da Biodiversidade. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm> Acesso em 13 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14119.htm> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 15.042/2025. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976 (Lei da Comissão de Valores Mobiliários), e Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Disponível em:< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L15042.htm> Acesso em 10 maio, 2025.

BRASIL. Lei Complementar 214/2025. Institui o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS), a Contribuição Social sobre Bens e Serviços (CBS) e o Imposto Seletivo (IS); cria o Comitê Gestor do IBS e altera a legislação tributária. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp214.htm> Acesso em 11 maio, 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n 3214 de 8 de junho de 1978. Normas Regulamentadoras. Brasília, DF, 2025. Disponível em:< <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>> Acesso em 20 jun. 2025.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n.1. Disposições Gerais e Gerenciamento de riscos ocupacionais. 2025. Disponível em:< <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-01-atualizada-2025-i-1.pdf>> Acesso em 23 jun. 2025.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n.9. Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos. 2025. Disponível em:< <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-09-atualizada-2021.pdf>> Acesso em 23 jun. 2025.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 17. Ergonomia. 2025. Disponível em:< <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-17-atualizada-2023.pdf>> Acesso em 23 jun. 2025.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 21. Trabalhos a Céu Aberto. 2025. Disponível em:< <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-21.pdf>> Acesso em 23 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Cultura. IPHAN. Certidão de Registro de Bem Cultural – Ofício das Baianas de Acarajé. 2004. Disponível em:< <https://bcr.iphan.gov.br/documentos-do-process/certidao-de-registro-de-bem-cultural-oficio-das-baianas-de-acaraje/>> Acesso em 16 jun. 2025

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Gestão Territorial Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/gestao-territorial/combate-a-desertificacao/convencao-da-onu.html>> Acesso em 12.maio. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Governança climática. 2025. Disponível em<<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/governanca>> Acesso em: 30 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas. Sobre a Conferência das Partes (COP). 2025 Disponível em:< <https://www.gov.br/planalto/pt-br/agenda-internacional/missoes-internacionais/cop28/sobre-a-cop>> Acesso em 12 maio. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas. Convenção de Viena e Protocolo de Montreal, 2025. Dispon=ível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/ozonio/camada-de-ozonio/convencao-de-viena-e-protocolo-de-montreal>> Acesso em 10 maio. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC. ACORDO DE PARIS. 2025. Disponível em:< https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf> Acesso em 08 maio. 2025.

BRASIL. Ministério do Turismo. Cataratas do Iguaçu estão entre as melhores atrações turísticas do mundo. Publicado em: 11 de julho de 2023. Disponível em:<<https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/cataratas-do-iguacu-esta-entre-as-melhores-atracoes-turisticas-do-mundo>> Acesso em 25 jun. 2025.

BRASIL. Objetivo 13: Ação Contra a Mudança Global do Clima. In: ODS Brasil. Governo Federal. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=13>> Acesso em: 21 jun. 2025.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. Novo PAC vai investir R\$ 342,6 bilhões no Rio de Janeiro em obras e serviços para melhorar a vida da população. Publicado em 11 ago, 2023. Disponível em:< <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias-regionalizadas/novo-pac/novo-pac-vai-investir-r-342-6-bilhoes-no-rio-de-janeiro-em>>

-obras-e-servicos-para-melhorar-a-vida-da-populacao> Acesso em 21 jun. 2025.

BRASIL, Serviços e Informações do Brasil. Parque Nacional da Tijuca reabre para visitação. Publicado em 09 jul. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2020/07/parque-nacional-da-tijuca-reabre-para-visitacao>> Acesso em 25 jun. 2025.

BITTER, Daniel; e BITAR, Nina Pinheiro. Comida, trabalho e patrimônio. Notas sobre o Ofício das Baianas e das Tacazeiras. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 18, n. 38, p. 213-236, jul./dez. 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ha/a/sVd79NSMyz-b6RzM6D8Zv9Zq/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 14 jun. 2025.

BUENO, Adriana Mesquita Corrêa; e TORRES, Danielle Alencar Parente. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 e bioeconomia: oportunidades e potencialidades para atuação da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2022. Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1142941/1/ODS-AGENDA-2030-Bioeconomia-ed01-2022-2.pdf>> Acesso em: 14 jun. 2025.

BUENO, Guilherme. Diplomacia Ambiental: Histórico, Discussões e Princípios. Escola Superior de Relações Internacionais, 2024. Disponível em:<<https://esri.net.br/diplomacia-ambiental-conceitos/>> Acesso em 25 jun. 2025.

C40 Cities. Who We Are. Disponível em: <https://www.c40.org/>. Acesso em: 04 jun. 2025.

CABRAL, Ana Carolyn. S. A. Os Impactos da Fake News na Seara Ambiental: Efeitos e Consequências para o Estado de Direito Ambiental. (1 ed.). Bookwire - Editora Dialética. 2022.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. A privação do urbano e o “direito   cidade” em Henri Lefebvre. In: Justiça espacial e o direito   cidade. São Paulo: Contexto, 2017.

CAPPELLETTI, Mauro. Juízes legisladores. Tradução de Carlos Alberto  lvaro de Oliveira. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris, 1999.

CARVALHO, Délton Winter de. Teoria Geral e Proteção Ambiental. Revista de Direito Ambiental. Editora: Revista dos Tribunais, jul-set. 2012.

CARSON, Rachel. Primavera Silenciosa. Título do original norte-americano: SILENT SPRING. Tradução de Raul de Polillo. São Paulo: Pórtico, 1962.

CARVALHO, Cleide. Cordilheira do Espinhaço une a biodiversidade de Minas Gerais. O Globo, Rio de Janeiro, 08 dez. 2022. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/especiais/noticia/2022/12/cordilheira-do-espinhaco-une-a-biodiversidade-de-minas-gerais.ghtml>> Acesso em 25 jun. 2025.

CASCUDO, Luís da Câmara. Dicionário do Folclore Brasileiro. 10. ed. Rio de Janeiro: 2001.

CAVEDON, Fernanda de Salles e VIEIRA, Ricardo Stanziola. Desafios do Direito da Sustentabilidade em face dos desastres ecológicos: Novas perspectivas de conexão entre pobreza, vulnerabilidade ambiental e direitos humanos e a atuação inovadora da corte europeia de direitos humanos. In: Mudança do clima: desafios jurídicos, econômicos e socioambientais. In coord. DA SILVA, Solange Teles; CUREAU, Sandra; e LEUZINGER, Márcia Dieguez. Editora Fiuza, São Paulo, 2011.

CHINADAILY. Xu Ying. O centro de dados subaquático da China é um movimento revolucionário. 28 nov. 2023. Disponível em:< <https://global.chinadaily.com.cn/a/202311/28/WS65659b0aa31090682a-5f06bd.html>> Acesso em 20 jun. 2025.

COELHO, Cíntia de Albuquerque Wanderley Coelho. Mudança do clima no Brasil: síntese atualizada e perspectivas para decisões estratégicas. Brasília/DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2024. Disponível em:<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/arquivos/Relatorio_Mudanca_Clima_Brasil.pdf> Acesso em 25 jun. 2025.

COPERCAMPOS. Copercampos inicia terraplanagem para construção da primeira Indústria de Etanol Flex de SC. Revista COPERCAMPOS. Edição 045. Set/Out. 2024. Ano 6 - Campos Novos/

SC. Disponível em: <<https://www.copercampos.com.br/jornal/pdf/02102024revistacopercampos045.pdf>> Acesso em 15 jun.2025).

CÓRDULA, Eduardo Beltrão de Lucena *et al.* Poluição: Eca! In: GUERRA, R. A. T. (org.). Educação Ambiental: textos de apoio. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 1999a. p. 76-80.

CÓRDULA, Eduardo Beltrão de Lucena. Educação Ambiental Integradora – EAI. Cabedelo: EBLC, 2010.

CÓRDULA, Eduardo Beltrão de Lucena. O meio ambiente, o ser humano e os problemas ambientais. Revista Educação Pública. Publicado em 07 de abril de 2015. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/15/7/o-meio-ambiente-o-ser-humano-e-os-problemas-ambientais>> Acesso em 28 jun. 2025.

DALLARI, Adilson Abreu (coord.). Estatuto da Cidade: Comentários à Lei Federal 10.257/2001. 3ª ed., São Paulo: Malheiros, 2010.

DA SILVA, Fábio José Gomes. Manual de Direito Ambiental, Juspodivm, 2022.

DA SILVA, Juarez Ramos. Armazenamento geológico de carbono (CO₂) em poços de petróleo depletados. Arquitetura [e-book]: ambientes e sustentabilidade/ Ana Elena Salvi, Cesar Bargo Perez (Organizadores). Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2016.

DE MELO, Raimundo Simão. Direito Ambiental do Trabalho e a Saúde do trabalhador. 5. ed. São Paulo: LTr, 2013.

DIAS, Reinaldo. Na COP30, a luta pelo clima chegará ao seu momento mais crítico. Edição n. 4223, 2025. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2025/02/10/na-cop30-a-luta-pelo-clima-chegara-ao-seu-momento-mais-critico/>> Acesso em 20 maio, 2025.

DOS SANTOS, André de Castro. Política Nacional sobre Mudança do clima no Brasil: uma avaliação de instrumentos de efetividade. Espaço Público, Revista de Políticas Públicas da UFPE, nº 6, ano 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/politicaspUBLICAS/article/view/249458/37804>> Acesso em 14 maio,2025.

DULEBA, Wânia; e BARBOSA, Rubens Antônio. Diplomacia Ambiental. Interesse Nacional, São Paulo: Brucher, 2022.

DUPINL, Leonardo Vilaça; e PEREIRA, Edilson. De Minas às ruínas: o refazer da memória e da paisagem no pós-desastre de Brumadinho. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, 17(3), e20210104. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/zzyPqnfyYvKSdnZx6C3YCK/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 28 jun.2025.

EFING, Antônio Carlos; FREITAS, Cinthia Obladen de Almendra; e KOBÉ, Willian Ryutaro. A Construção de um ambiente digital sustentável por meio de políticas públicas de combate aos riscos cibernéticos e proteção dos consumidores. Seven Editora [S. l.], 2025. Disponível em: <<https://sevenpublicacoes.com.br/editora/article/view/6497>> Acesso em: 18 jun. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE COMUNICAÇÃO (EBC). Brasileiros vão colaborar em relatório do IPCC sobre cidades e mudança do clima. 2025. Disponível em< <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202502/brasileiros-colaborar-relatorio-ipcc-cidades-mudanca-do-clima>> Acesso em 20 maio, 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). PEREIRA, Vanessa da Fonseca; LOPES, Daniela Biaggioni; e TORRES, Danielle Alencar Parente; e LOPES, Maurício. Economia verde. Publicado em 26 de abril de 2022. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/documents/10180/80070210/Economia+verde+-+mega+1.pdf/836715e3-fc63-0ade-b7e7-c98128a09c06>> Acesso em 25 jun. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Agricultura de baixa emissão de carbono. 2025. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-de-baixo-carbono/sobre-o-tema#>> Acesso em 25 jun. 2025.

FIGUERES, Christiana; IVANOVA, Maria. Mudança climática: interesses nacionais ou um regime global? In: ESTY, D. C.; IVANOVA, M. H. (Org.) Governança ambiental global: opções e oportunidades. São Paulo: Editora SENAC, 2005.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. 23. ed. - São Paulo: SaraivaJur, 2023.

FOZ DO IGUAÇU-PR. Secretaria Municipal de Turismo. Cataratas do Iguaçu – Brasil. Disponível em: <<https://www.destino.foz.br/atrativo/cataratas-do-iguacu/>> acesso em 20 jul. 2025.

GONÇALVES, Alcindo. Impasses nas negociações sobre mudanças climáticas. In: Política Externa, Vol. 23, n.3, 2015, p. 87.

FARIAS, Valeria Cristina e REI, Fernando. De Berlim a Paris: a conferência das partes como espaço para o multilateralismo climático. In: GRANZIERA, M.L.M. e REI, F. (coord.). O futuro do regime internacional de mudanças climáticas: aspectos jurídicos e institucionais. Santos: Edital Livros Produções Editoriais, 2015, p. 97/120.

FAXINA, Fabiana; e TREVIZAN, Salvador Dal Pozzo. Conservação ambiental no campo ou estratégia de transferência de recursos do rural ao urbano. Soc. & Nat., Uberlândia, ano 23 n. 2, 237-247, maio/ago. 2011. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/sn/a/6F9B-5vCBBBMJvWbBcff8kqH/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 15 jun. 2025.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Curso de Direito Ambiental. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. O Marco Civil da Internet e o meio ambiente digital na sociedade da informação: Comentários à Lei nº 12.965/2014. São Paulo: Saraiva, 2015.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Curso de direito ambiental brasileiro. São Paulo: Saraiva Jur, 2023. Ebook.

FLOR, Juliana; DAVOLOS, Marian Rosaly; CORREA, Marcos Antônio. Protetores Solares. Revista Química Nova, v. 30, n. 1, p. 153-158, 2007.

FOSCHINI, Regina Célia. Sustentabilidade no meio urbano. Periódico eletrônico Fórum Ambiental da alta Paulista. ANAP, v. 07, n. 04, 2011.

FREIRE, Heike. Educação verde, crianças saudáveis: ideias e práticas para incentivar o contato de meninos e meninas com a natureza. Tradução de Claudia Gerpe Duarte e Eduardo Gerpe Duarte. 1 ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

FUNDAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. O que está acontecendo com o IPCC? 2025<https://unfoundation.org/what-we-do/issues/climate-and-energy/climate-science/whats-happening-at-the-ipcc/?utm_source=chatgpt.com> Acesso em 11 maio, 2025.

FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA (WWF). A história da Convenção de Clima, Protocolo de Quioto e próximo acordo global de clima. 2025. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?16780/>> Acesso em 12 maio. 2025.

FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA (WWF). A COP 30 no Brasil, 2025. Disponível em:< https://www.wwf.org.br/cop_30/ > Acesso em 12 maio. 2025.

FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA (WWF). Unidades de conservação de proteção integral. Disponível em:<https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/protint/> Acesso em> 20 jul. 2025.

GABRIEL, João. ONU diz que só 18 delegações têm hospedagem a 3 meses da COP30, e 90% reclamam de preços. 22 de ago. 2025. Disponível em:< <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2025/08/onu-diz-que-so-18-delegacoes-tem-hospedagem-a-3-meses-da-cop30-e-90-reclamam-de-precos.shtml>> Acesso em 25 ago. 2025.

GARCIA, W. Manual Completo de Direito Ambiental. 1. ed. Indaiatuba, SP: Bookwire - Editora Foco, 2022. 552 p. Disponível em: <<https://elibro.net/pt/ereader/unibr/230780?page=20>> Acesso em: 16 Jun. 2025.

GARTNER. Glossário Gartner, Glossário de Tecnologia da Informação, D, Dados Escuros. 2025. Disponível em:<<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/dark-data>> Acesso em 18 jun. 2025.

GANHADEIRO, Rodrigo de Freitas. Georreferenciamento e Meio Ambiente: Críticas ao Cadastro Ambiental Rural. (1 ed.). Belo Horizonte, Bookwire - Editora Dialética, 2021.

GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia Tradução João P. Stein. Bookman, Porto Alegre, Artes Médicas, 1998.

GREEN ELETRON. Resíduos Eletrônicos no Brasil. 2023. Disponível em: https://greeneletron.org.br/download/RELATORIO_DADOS_2023.pdf > Acesso em 17 jun. 2025

GITEL, Murilo. Emergência Climática, Inovação, Mudanças Climáticas. O que os data centers de IA têm a ver com a emergência climática? 2024. Disponível em: <<https://www.noticiasustentavel.com.br/data-centers-ia-emergencia-climatica/>> Acesso em 17 jun. 2025.

GOLDEMBERG, José. Trinta anos da Convenção do Clima. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo Estudos Avançados 37 (107), 2023. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ea/a/kzFsgKMJCyXRzqM8FTdsqVw/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 10 jun. 2025.

GOMÁ, Ricard. Del derecho a la ciudad al derecho a la metrópoli. Barcelona: Metròpolis, Núm. 111, abril 2019. Disponível em: <https://www.barcelona.cat/metropolis/es/contenidos/del-derecho-la-ciudad-al-derecho-la-metropoli>. Acesso em 14 jun. 2025.

GOMES, Daniel; VILAÇA, Darichelle; e PEÇANHA, Juliana. Dia internacional da preservação da camada de ozônio. Publicado em 13 set. 2021. Disponível em: < <https://www.lignumambientaljr.com.br/2021/09/13/dia-internacional-da-preservacao-da-camada-de-ozonio/>> Acesso em: 01 jul 2025

GONCALVES, Alcindo A legitimidade na governança global. 2006. Disponível em: https://www.unisantos.br/upload/menu3niveis_1323730898299_alcindo_goncalves_a_legitimidade_da_governanca_global.pdf> Acesso em 27 maio, 2025.

GONÇALVES, Alcindo. Governança Global. In: GONÇALVES, Alcindo e COSTA, José Augusto Fontoura. Governança Global e Regimes Internacionais. São Paulo: Almedina, 2011a, p. 15-115.

GONÇALVES, Alcindo. Regimes Internacionais como ações da governança global. In: Meridiano 47. vol. 12, n. 125, mai-jun 2011b, p. 40-45.

GONÇALVES, Alcindo. Governança Global e Relações Internacionais. Caderno de Relações Internacionais. ISSN 2179-1376. Vol. 13, nº24, 2022.

GRANZIERA, M. L. M. Direito Ambiental. 5. ed. Indaiatuba, São Paulo: Bookwire - Editora Foco, 2019. 745 p. Disponível em: <<https://elibro.net/pt/ereader/unibr/133381?page=27>> Acesso em 05 Jun. 2025.

GRANZIERA, M L. M. (2024). Direito Ambiental. 6. ed. Indaiatuba, São Paulo: Bookwire - Editora Foco. <<https://elibro.net/pt/lc/unibr/titulos/277851>> Acesso em 10 Jun. 2025.

GLOBAL COVENANT OF MAYORS FOR CLIMATE & ENERGY. Sobre o Pacto. Disponível em: <<https://www.globalcovenantofmayors.org>>. Acesso em: 04 jun. 2025.

GLOBE SCAN. Líderes em Sustentabilidade Corporativa 2024. Publicado em 27 de junho de 2024. Disponível em:<<https://globescan.com/2024/06/27/corporate-sustainability-leaders-2024/>> Acesso em 8 jun. 2025.

GUIARRARI, Luiza, e CARDOSO, João Victor Marques. RESULTADOS E DESAFIOS DA COP29 PARA A AGENDA CLIMÁTICA GLOBAL. FGV Energia, 2024. Disponível em:<https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/opiniao_cop29_fgvenergia.pdf> Acesso em 11 maio. 2025.

HARADA, Kiyoshi. Direito Financeiro e Tributário. 33 ed. São Paulo: Editora Dialética, 2023

HARVEY, F. (2025, janeiro 24) How the world has responded to Trump's Paris climate agreement withdrawal. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/environment/2025/jan/24/paris-climate-agreement-withdrawal-trump-world-response-us>> Acesso em 20 maio, 2025.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Relatório de Gestão Integrado. Brasília: ICMBio, 2022. 71p. Disponível em:< <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/acesso-a-informacao/>

auditorias/transparencia-e-prestacao-de-contas/relatorios-de-gestao/relatoriodegestaointegrado2022.pdf> Acesso em 29 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE lança mapa inédito de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho. 2019. Disponível em:<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25798-ibge-lanca-mapa-inedito-de-biomas-e-sistema-costeiro-marinho>> Acesso em 13 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades e Estados. 2025. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>> Acesso em 22 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). COELHO, Harry Alves; e CORRÊA, Andrea Alimandro (coordenação) Relatório de Qualidade no Meio Ambiente, 2020. Brasília, DF: 2022. Disponível em:<<https://www.gov.br/ibama/pt-br/servicos/relatorios/qualidade-ambiental>> Acesso em 25 jun. 2025.

ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade. Quem Somos. Disponível em: <https://iclei.org>. Acesso em: 04 jun. 2025.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). Oito dos dez municípios que mais emitem gases de efeito estufa estão na Amazônia. Junho de 2022. Disponível em:<<https://energiaeambiente.org.br/oito-dos-dez-municipios-que-mais-emitem-gases-de-efeito-estufa-estao-na-amazonia-20220617>> Acesso em 24 jul. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICO (INESC). PL 2.159/2021 representa grave retrocesso à proteção socioambiental. Disponível em:< <https://inesc.org.br/licenciamento-ambiental-ameacado-pl-2-159-2021-representa-grave-retrocesso-a-protecao-socio-ambiental/>> Acesso em 25 jun. 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Dossiês Patrimônio Imaterial. 2025. Disponível em:<<http://portal.iphan.gov.br/publicacoes/lista?categoria=22&busca>> acesso em 21 jun. 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). O32 Ofício das Baianas de Acarajé. Brasília, DF: Iphan, 2007. Disponível em:< http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/PatImDos_OficioBaianasAcaraje_m.pdf> Acesso em 16 jun. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). About the IPCC: the intergovernmental panel on climate change (ipcc) is the United Nations body for assessing the science related to climate change. Geneva, Switzerland, 2022a. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/about/>. Acesso em: 08 maio. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor,E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. 2022b.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima. Brasília, DF: Ipea, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods13_card.html>Acesso em: 21 jun. 2025

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Agenda 2030: objetivos de desenvolvimento sustentável: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 13: tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos. Brasília: Ipea, 2024. 18 p. (Cadernos ODS, 13). Disponível em:< https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14137/1/Agenda_2030_ODS_13_Tomar_medidas_urgentes_para_combater.pdf> Acesso em: 21 jun. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). AGEN-DA 2030 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil. ODS 13 tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos. Sandra Silva Paulsen; Edison Benedito da Silva Filho; Glaucio

Avelino Sampaio Oliveira. Disponível em:<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14137/1/Agenda_2030_ODS_13_Tomar_medi-das_urgentes_para_combater.pdf>Acesso em 30 jun.2025.

JORNAL DA USP. Luli Radfaher, Pequenas ações humanas podem ter grandes impactos no planeta. Publicado em 26 de julho de 2019. Disponível em:<<https://jornal.usp.br/atualidades/pequenas-aco-es-hu-manas-podem-ter-grandes-impactos-no-planeta/>> Acesso em 26 jun. 2025.

JUCON, Sofia; MURAE, Luciane; e FERREIRA, Juliana Ferreira. Raio-X dos Resíduos Sólidos no Brasil. Associação dos Engenheiros da Sabesp. Revista Saneas. 2023. Disponível em:<<https://www.saneasonline.com.br/edicoes/edicao-84-raio-x-dos-residuos-solidos-no-brasil/>> Acesso em: 16 jun. 2025.

KRASNER, Stephen. Structural causes and regime consequences: regimes as intervening variables. In: KRASNER, Stephen (Ed.). International regimes. 8 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1995, 1 p.

LAMY, Marcelo. Metodologia da pesquisa jurídica: técnicas de investigação, argumentação e redação / Marcelo Lamy. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

LEITE, José Rubens Morato; e BENJAMIN, Antônio Herman. Direito Ambiental das Políticas Públicas, Saraiva, 2010.

LE MOS, André. Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. 9. ed. – Porto Alegre: Sulina, 2023.

LESSA, José Vicente de Souza, 2007. Paradiplomacia no Brasil e no Mundo. Viçosa: Editora UFV.

LIMA, Abraão Antony Cavalcante; e ALVES, Claudio Nahum. Justiça Climática E O Legado Da COP30 Para Belém: Desafios E Oportunidades Para A Governança Ambiental Na Região Amazônica. IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM). Volume 27, 7 fevereiro, 2025, p. 54-67

LOPES, Cleonice. Um pouco da história sobre o surgimento da favela/bairro da Rocinha. In GOUVEIA, Inês (coord.). A participação das

mulheres na construção do território: Rocinha e Horto. Territórios Culturais. Programa Favela Criativa, da Secretaria de Estado de Cultura do Rio de Janeiro. 2017.

KEATING, Michael. Regions and international affairs: motives, opportunities and strategies. In: ALDECOA, F.; KEATING, M. Paradiplomacy in action: the foreign relations of subnational governments. Londres: Frank Cass, 1999. p 1-16.

KERN, D. O mercado de carbono como instrumento para a resiliência climática. Revista Contraponto, [S. l.], v. 9, n. 1, 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/contraponto/article/view/124969>. Acesso em: 15 maio. 2025.

MACIEL, Ethel Leonor. Enfermagem e a crise climática - o chamado da COP30 para a saúde na América Latina. Revista Latino-Americana de Enfermagem. 2025;33:e4680. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rlae/a/7tyxTpxjCrTK3tF9z7NVYWf/?format=pdf&lang=pt> > acesso em 23 jun. 2025.

MACHADO, Paulo Affonso Leme Machado. Direito Ambiental Brasileiro, 27ª ed., 2019.

MARINHO, Carmem Luiza Cabral. Discurso polissêmico sobre plantas transgênicas no Brasil: estado da arte. Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rio de Janeiro. 2003, 122 p.

MARÉS DE SOUZA FILHO, Carlos Frederico. Bens culturais e sua proteção jurídica, Curitiba, Juruá, 2006.

MAYOR, Frederico. As biotecnologias no início dos anos noventa: êxitos, perspectivas e desafios (original em espanhol - Las biotecnologías a principios de los noventa: éxitos, perspectivas y retos. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA), dez. 1992. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ea/a/ZRLkGfY7h-FsCCzdyhYZNGds/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 21 jun. 2025.

MENEZES, Wagner (Coord.). ESTUDOS DE DIREITO INTERNACIONAL: Anais do Congresso Brasileiro de Direito Internacional. Curitiba: Juruá, 2010. 1 v. p. 906.

MELO, Pâmella Raphaella. Radiação Ultravioleta. Esquema ilustrativo da capacidade de penetração da radiação UV, luz visível e radiação infravermelha na camada de ozônio, no vidro e na pele humana. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/radiacao-ultravioleta-uv.htm> Acesso em 01 jul 2025.

MILARÉ, Édis. Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco, 12^a ed., RT, 2015.

MILARÉ, Édis; e BENJAMIN, Antônio Herman V. Benjamin. Estudo Prévio de Impacto Ambiental. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1993. Disponível em: http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1087/Milare_Benjamin_Estudo_previo_de_impacto_ambiental.pef.pdf Acesso em 25 jun. 2025.

MOLINA, Mário J.; e Rowland, FS. Sumidouro estratosférico para clorofluoro metanos: destruição do ozônio catalisada por átomos de cloro. Revista Nature (Natureza) 249. Publicado em 28 de junho de 1974, p. 810-812, 1974. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/249810a0> Acesso em 9 jun. 2025.

MORAES, Walmir Nogueira; e NUNES, Paulo Jorge Martins. O mito do curupira: vozes e letras, diálogos e narrativas no imaginário tembé. Associação Brasileira de Literatura Comparada (ABRALIC). Anais eletrônicos do XV encontro ABRALIC – 19 a 23 de setembro de 2016. Disponível em: https://abralic.org.br/anais/arquivos/2016_1490918496.pdf Acesso em 29 jul. 2025.

MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR. Secretaria de Turismo. Bosque do Alemão. Disponível em: <https://turismo.curitiba.pr.gov.br/conteudo/bosque-alemao/1099> Acesso em 28 jun. 2025.

MURÇA, Giovanna. ODS 13 cobra ações urgentes contra a mudança global do clima. PACTO CONTRA A FOME. 2024. Disponível em: <https://pactocontrafome.org/ods-13-cobra-acoes-urgentes-contra-a-mudanca-global-do-clima> Acesso em 23 jun. 2025.

NALINI, José Renato. Ética ambiental. Imprensa: Campinas, Millenium, 2003.

OLIVEIRA. Sebastiao Geraldo de. Proteção Jurídica à Saúde do Trabalhador. 6a edição; São Paulo: LTR. 2011.

O PRESENTE RURAL. Copercampos inicia terraplanagem para construção da Indústria de Etanol. 2024. Disponível em:< <https://opresenterural.com.br/copercampos-inicia-terraplanagem-para-construcao-da-industria-de-etanol/>> Acesso em 15 jun. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano 1972. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/33/2016/09/Declaracao-de-Estocolmo-5-16-de-junho-de-1972-Declaracao-da-Conferencia-da-ONU-no-Ambiente-Humano.pdf>> Acesso em 25 jun. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). PROTOCOLO DE MONTREAL. Registrado na ONU o n. 26.369, 1º de janeiro de 1989. Disponível em:<<https://treaties.un.org/doc/publication/unts/volume%201522/volume-1522-i-26369-english.pdf>> Acesso em 30 jun. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). EMENDA DE KIGALI, Registrada na ONU sob o n. 872.2016. De acordo com seu artigo IV, parágrafo 1, a Emenda entrará em vigor em 1º de janeiro de 2019, desde que pelo menos vinte instrumentos de ratificação, aceitação ou aprovação da Emenda tenham sido depositados por Estados ou organizações regionais de integração econômica que sejam Partes do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio. (traduzida para o português do texto original). Disponível em:< <https://treaties.un.org/doc/Publication/CN/2016/CN.872.2016-Eng.pdf>> Acesso em 30 jun. 2025.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (IPCC). MUDANÇA DO CLIMA 2023 Relatório Síntese, traduzido para o Português. 2023. Disponível em:<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf> Acesso em 08 maio. 2025.

PADILHA, Norma Sueli. Fundamentos constitucionais do direito ambiental brasileiro. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

PADILHA, Norma Sueli. Equilíbrio do Meio ambiente do Trabalho: Direito Fundamental do Trabalhador e de Espaço Interdisciplinar entre

o Direito do Trabalho e o Direito Ambiental. Rev. TST, Brasília, vol. 77, nº 4, out/dez/2011.

PADILHA, Norma Sueli. Colisão de direitos metaindividuais e a decisão judicial. Porto Alegre; Sergio Antonio Fabris Ed., 2006.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (IPCC). 6º Relatório do IPCC, síntese, versão em português, 2023. Disponível em:<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf> Acesso em 09 maio. 2025.

PEREIRA, Fábio Queiroz. Os organismos geneticamente modificados e a proteção do consumidor: Direito à informação e rotulagem de alimentos. 2014, p. 2. Disponível em:<<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=71a8b2ffe0b594a5>>. Acesso em 21 jun. 2025.

PERIK, Roland. Globalization and Global Governance: A Conceptual Analysis. In: HEERE, W. P. From Government to Governance: The growing impact of non-state actors in the international and european legal system. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 455-462.

PINHEIRO, Marta. Comportamento Humano – interação entre genes e ambiente. Educar, Curitiba, n. 10. Pág. 53-57, 1995.

PLATIAU, Ana Flávia Barros; VARELLA, Marcelo Dias; e SCHLEICHER, Rafael t. Meio ambiente e relações internacionais: perspectivas teóricas, respostas institucionais e novas dimensões de debate. Revista Brasileira de Política Internacional Ed. 47: p. 100-130, 2004.

PODER NAVAL. A China está vencendo a batalha pelo Mar Vermelho, a América se aposentou como policial do mundo. Redação Forças de Defesa, publicado em 17 de fevereiro de 2024 Disponível em:<<https://www.naval.com.br/blog/2024/02/17/a-china-esta-vencendo-a-batalha-pelo-mar-vermelho-a-america-se-aposentou-como-policial-do-mundo/>> Acesso em 28 jun. 2025.

PORTAL STF. STF proíbe contingenciamento dos recursos do Fundo Clima, 2022. Disponível em: <<https://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=489997&ori=1>> Acesso em 02 jun. 2025.

POZEBON, Pedro Henrique Bürger; RODRIGUES, Nilton Vanderlei. Radiação Ultravioleta em Trabalhadores da Construção civil: Problemas e soluções. Disc. Scientia. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, S. Maria, v. 10, n. 1, 2009, p. 15-26.

PREFEITURA DE OURO PRETO/MG. Ouro Preto avança na elaboração do Plano de Ação Climática. Notícia publicada em 28 mar. 2025 por Marília Mesquita. Disponível em: <<https://www.ouropreto.mg.gov.br/noticia/4679>> Acesso em 25 jul. 2025..

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). Rumo a uma Economia Verde: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza. 2012. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/rumo-uma-economia-verde-caminhos-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-erradicacao>> Acesso em 25 jun. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). Relatório Economia Verde – Síntese para Tomadores de Decisão, 9 set. 2011. Disponível em: <<www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/1101-GREENECONOMYsynthesis_PT_online.pdf>> Acesso em 14 maio. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO MABIENTE (PNUMA. Sobre o Protocolo de Montreal. O caminho de Kigali: cronograma de redução gradual do HFC. Disponível em: <<https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>> Acesso em 30 jun. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO MABIENTE (PNUMA). Protocolo de Montreal e a contribuição para as Metas do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: <<https://www.unep.org/ozonaction/who-we-are/about-montreal-protocol>> Acesso em 30 jun. 2025.

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM QUALIDADE AMBIENTAL. Uma Ferramenta de medição dos rastros da humanidade sobre o planeta. Universidade Federal de Uberlândia/MG, 2015. Disponível em:< https://proexc.ufu.br/sites/proexc.ufu.br/files/media/document/cartilha_pegada_ecologica_0.pdf> Acesso em 20 jun. 2025

QUEIROZ, Waleska dos Santos; CORTESE, Tatiana Tucunduva Philippi; e SOTTO, Debora. COP 30 em Belém: desafios e oportunidades sob uma perspectiva dos movimentos sociais na cidade. *Scientific Journal ANAP*, v. 02, n. 10, 2024. Edição Especial -Anais do I Congresso Brasileiro Mudanças Climáticas e a Resiliência Urbana Eixo 1 - Mudanças Climáticas.

QUINTINO. Dragagem em Santos – Fôlego para um porto estrangulado, Publicado em 11 de julho de 2014. Disponível em: < <https://www.jornalpelicano.com.br/2014/07/dragagem-em-santos-folego-para-um-porto-estrangulado/> > Acesso em 25 jun. 2025.

REDE KIGALI. A Rede Kigali reúne organizações da sociedade civil pela eficiência energética dos aparelhos brasileiros, em ações como reformulação de políticas pública e conscientização dos consumidores, e pela redução das emissões de gases de efeito estufa e do aquecimento global. Disponível em: <<https://kigali.org.br/>> Acesso em 30 jun. 2025.

REGIONS4 SUSTAINABLE DEVELOPMENT. About Us. Disponível em: <https://regions4.org/about-us/>. Acesso em: 04 jun. 2025.

REED, M. G.; BRUYNEEL, S. Rescaling environmental governance, rethinking the state: a three-dimensional review. *Progress in Human Geography*, vol. 34, n. 5, 2010.

REI, Fernando; CUNHA, Kamyla Borges da; SETZER, Joana. Paradiplomacia Ambiental: A Participação Brasileira no Regime Internacional das Mudanças Climáticas. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, v. 71, jul./set. 2013.

REI, Fernando; GRANZIERA, Maria Luiza Machado; GONÇALVES, Alcindo Gonçalves (Organizadores). -- Santos (SP) Paradiplomacia ambiental – Agenda 2030. GRANZIERA. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2020.

REI, Fernando; GRANZIERA, Maria Luiza Machado; GONÇALVES, Alcindo Gonçalves (Organizadores). -- Santos (SP) Paradiplomacia ambiental – Agenda 2030. GRANZIERA. Maria Luiza Machado; e CRUZ, Karla Aparecida Vasconcelos Alves da Cruz. A Pobreza Humana frente à ausência de moradia e ao acesso aos serviços bási-

cos: a atuação dos entes subnacionais e poder local em São Paulo, como meio para o alcance do ODS 1 e Meta 1.4. p. 14-31. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2020.

REI, Fernando Cardozo Fernandes; GONÇALVES, Alcindo Fernandes; e SOUZA, Luciano Pereira de Souza. Acordo de Paris: Reflexões e Desafios para o Regime Internacional de Mudanças climáticas. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v.14, n.29 p.81-99, Mai/Ago. de 2017.

REI, Fernando; FARIAS, Valeria Cristina. 30 anos do Protocolo de Montreal: Uma história de sucesso do Direito Ambiental Internacional. *Revista de Direito Internacional*, Brasília, v. 14, n. 3, 2017.

REI, Fernando; e FARIAS, Valéria Cristina. ODS 08 - A importância da dimensão subnacional do crescimento econômico sustentável. *Análise do ODS 08 no Estado de São Paulo*. REI, Fernando Cardozo Fernandes; GRANZIERA, Maria Luíza Machado; e GONÇALVES, Alcindo. (Organizadores). *Paradiplomacia ambiental - Agenda 2030 = [e-book]: environmental paradiplomacy*. Editora Universitária Leopoldianum, 2020.

REICHHOLF, Josef H. *Evolution: eine kurze Geschichte von Mensch und Natur*. Munique: Carl Hanser Verlag, 2016. p. 47; e DIAMOND, Jared. *Guns, germs and steel: a short history of everybody for the last 13.000 years*. London: Vintage/Random House, 2017, p. 35-40

REI, Fernando; GRANZIERA, Maria Luíza Machado; e GONÇALVES, Alcindo (Organizadores). — FARIAS, Valeria Cristina; REI, Fernando. *Imagem e Visibilidade - Paradiplomacia e Identidade Subnacional*. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2019

REVISTA VEJA SAÚDE. Transgênicos na praça. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/transgenicos-na-praca/#google_vignette> Maurício Brum (texto), Laura Luduvig (design), Richard Drury e D-Keine/Getty Images (fotos) 22. Mar. 2024. Acesso em 21 jun. 2025.

RIBEIRO, Wagner Costa. *A ordem ambiental internacional*. São Paulo: Contexto, 2005. p. 432.

RIBEIRO, W. C. *Justiça Climática No Contexto Brasileiro*. São Paulo: Editora Libertas, 2019.

RIZOTTO, Maria Lucia; COSTA, Ana Maria Costa; e LOBSTO, Lenaura de Vasconcelos da Costa. Crise climática e os novos desafios para os sistemas de saúde: o caso das enchentes no Rio Grande do Sul/Brasil. *Revista Saúde em Debate*. Rio de Janeiro, V. 48, N. 141, e141ED, Abr-Jun 2024. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/WdTp7y6f9L6kgnCxDsrrw8yr/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 28 jun. 2025.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. *Direito ambiental*. (Coleção esquematizado®). São Paulo: Saraiva Jur, 2023.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. *Direito ambiental*. (Coleção esquematizado®). 2ª ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2015.

SALEME, Edson Ricardo; e CARRIÇO, José Marques (Organizadores). *Comentários ao Estatuto da Metrópole*, 2018. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2018.

SALEME, Edson Ricardo; GONÇALVES, Everton Das Neves; e VILLATORE, Marco Antônio César. *Organização (Coord.) Direito, economia e desenvolvimento econômico sustentável II*. Florianópolis: CONPEDI, 2024. Disponível em:<<https://site.conpedi.org.br/publicacoes/v38r977z/cu34xm13/53ngL9TJTcl2NLw.pdf>> Acesso em 22 jun. 2025.

SALEME, Edson Ricardo; e BONAVIDES, Renata Soares. Mudanças climáticas e planos diretores citadinos. *Cadernos Jurídicos*, São Paulo, ano 23, nº 62, p. 75-84, Abril -Junho/2022. Disponível em: <https://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/CadernosJuridicos/cj_n62_05_mudan%C3%A7as%20clim%C3%A1ticas%20e%20planos%20diretores%20citadinos.pdf?d=637968717316288575> Acesso em 07 maio, 2025.

SALEME, Edson Ricardo e DOS SANTOS, Gustavo Abrahão. Qualidade de vida nas cidades por instrumentos previstos no estatuto da cidade. *Revista Digital de Direito Administrativo*. Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Direito de Ribeirão Preto, v. 2, n. 2, p. 691-705, 2015. Disponível em:< <https://revistas.usp.br/rdda/article/>

view/89874/98639> Acesso em 25 jun. 2025.

SANES, Daniel. Para um futuro legalmente sustentável surge o Direito Climático, ramificação do Direito Ambiental com foco em prevenir danos e prejuízos relacionados às mudanças do clima. Edição 195. Porto Alegre: Revista PUCRS, 2025. https://www.pucrs.br/revista/wp-content/uploads/sites/136/2025/05/revista_pucrs-195.pdf > Acesso em 25 jun. 2025.

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado do Planejamento Diretoria de Políticas Públicas. Uma Abordagem preliminar da economia verde no Estado de Santa Catarina. Revista digital Economia Verde. Set, 2024. Disponível em: < <https://www.semae.sc.gov.br/wp-content/uploads/2024/09/Revista-Economia-Verde-DIGITAL.pdf> > Acesso em 20 maio, 2025.

SANTILLI, Márcio. O time a ser batido. COP 30 não pode se limitar à condição de “COP da floresta”. Instituto Socioambiental. Publicado em 13.03.2025. Disponível em: < <https://centrالدacop.oc.eco.br/o-ti-me-a-ser-batido/> > Acesso em 16 jun. 2025.

SANTOS, Gustavo Abrahão dos. Direito Ambiental do Trabalho: A saúde do trabalhador a céu aberto e na construção civil exposto ao sol. 1ª ed.. Rio de Janeiro: Multifoco, 2018.

SANTOS, Gustavo Abrahão dos; SALEME, Edson Ricardo. Qualidade de vida nas cidades por instrumentos previstos no Estatuto da Cidade. USP, Revista Digital de Direito Administrativo, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 691–705, 2015. Disponível em:<<https://revistas.usp.br/rdda/article/view/89874>> Acesso em 15 jun. 2025.

SENADO FEDERAL. Coleção ambiental; v. 3, Protocolo de Quioto e legislação correlata. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2004. 88 p.

SENADO FEDERAL. Projeto de Lei nº 2.159 de 2021. Dispõe sobre o licenciamento ambiental; regulamenta o inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal; altera as Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; revoga dispositivo da Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988; e dá outras providências. Estabelece normas gerais para o licenciamento de atividade ou de

empreendimento utilizador de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidor ou capaz de causar degradação do meio ambiente. 2025. Disponível em:< <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/148785>> Acesso em 25 jun. 2025.

SILVA, Alexandre Pinto da. Ergonomia: interpretando a NR-17. 2. ed, – São Paulo: LTr, 2016.

SILVA, Wilker Jeymisson Gomes da. RESENHA “Paradiplomacia ambiental”(2019), por Rei, Granziera, & Gonçalves. Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais, v. 5, n. 1, abr./2020, pp. 162-166. Disponível em:< <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rppi/article/view/51803/30146>> Acesso em 25 jun. 2025.

SOUCH CHINA MORNING POST, Holly Chik. Centro de dados submarino da China pode alimentar 7.000 conversas DeepSeek por segundo: relatório, 19 fev. 2025. Disponível em:<<https://www.scmp.com/news/china/science/article/3299313/chinas-subsea-data-centre-could-power-7000-deepseek-conversations-second-report>> Acesso em 20 jun. 2025.

SOUZA, Daniel P.; LIMA, Mariana T. Créditos de carbono e a nova ordem tributária brasileira: conflitos e convergências. Revista Direito e Clima, v. 3, n. 1, p. 135–150, 2024.

STOLL, Sabrina Lehnen; LEVES, ALINE Michele Pedron; e CAVALLHEIRO, Larissa Nunes. A Promoção do Direito Climático por meio das cláusulas de descarbonização: sustentabilidade e responsabilidade civil objetiva internacional. Revista de Direito Público (RDP), Brasília, Vol.21, n. 111, 196-223, ago/out. 2024. Disponível em:< <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/7976/3515>> Acesso em 02 maio de 2025.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. (STF). AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE n. 7795. Peças. 2025. Disponível em: <<https://redir.stf.jus.br/estfvisualizadorpub/jsp/consultarprocessoeletronico/ConsultarProcessoEletronico.jsf?seqobjetoincidente=7195552>> Acesso em 25 jun, 2025.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. (STF). AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE n. 7795. Decisão de 22 de abril de 2025.

Disponível em:<<https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15375981422&ext=.pdf>> Acesso em 26 jun, 2025.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. (STF). AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE n. 6446/DF. Decisão de 13 de junho de 2023. Disponível em: < <https://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15359775838&ext=.pdf>> Acesso em 30 jun. 2025.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. Seguradoras contestam lei que impõe compra de créditos de carbono. Notícias. 19 de março de 2025. Disponível em: <<https://noticias.stf.jus.br/postsnoticias/seguradoras-contestam-lei-que-impoe-compra-de-creditos-de-carbono/>> Acesso em 15 maio, 2025.

TEIXEIRA, Ana Gabriela. Urbanização de favelas no município de Curitiba. 2023. Disponível em: < <https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/urbanizacao-de-favelas-no-municipio-de-curitiba-analise-da-abordagem-das-intervencoes-no-bolsao-formosa-e-nas-vilas-uniao-ferroviaria-e-terra-santa/>> Acesso em 12 jun. 2025.

TEODORO, Rita de Kassia de França; QUEIROZ, Zahra Adnan Kabbara de; e GONÇALVES, Alcindo Fernandes. A Emenda Kigali e a interligação entre os regimes de proteção à camada de ozônio e das mudanças climáticas. Revista Eletrônica Leopoldianum, v. 50 n. 141 (2024): A Produção do Saber. Disponível em:< <https://periodicos.unisantos.br/leopoldianum/article/view/1596/1296>> Acesso em 01 jul. 2025.

TRENNEPOHL, Terence. Manual de direito ambiental. São Paulo: Saraiva Jur, 2024.

TRENNEPOHL, Terence Dorneles. Fundamentos do Direito Ambiental. 2ª ed. Salvador: JusPodivm, 2007.

UNESCO. Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial. Paris, 2003. Disponível em:< <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/ConvencaoSalvaguarda.pdf>.> Acesso em 21 jun. 2025.

UNFCCC. COP 28: O que foi alcançado e o que acontece a seguir? 2025. Disponível em:< <https://unfccc.int/cop28/5-key-takeaways>> Acesso em 11 maio.2025.

UNFCCC. Conferência do Clima da ONU COP29 concorda em triplicar o financiamento para países em desenvolvimento, protegendo vidas e meios de subsistência. 2025. Disponível em: <<https://unfccc.int/pt-pt/news/conferencia-do-clima-da-onu-cop29-concorda-em-triplicar-o-financiamento-para-paises-em>> Acesso em 11 maio. 2025.

UNFCCC. Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). 2025. <<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs>> Acesso em 13 maio.2025.

UNFCCC. Qual é o objetivo do secretariado? 2025. Disponível em:<<https://unfccc.int/about-us/about-the-secretariat>> Acesso em 10 maio. 2025.

UNFCCC. Acordo de Paris - Status de Ratificação. Disponível em:<https://unfccc.int/zh/node/513?utm_source=chatgpt.com> Acesso em 05 junho. 2025.

VERITAS TECHNOLOGIES. Technologies projeta que dados obscuros desperdiçarão até 6,4 milhões de toneladas de dióxido de carbono este ano. Disponível em:<https://www.veritas.com/es/mx/news-releases/2020-04-21-veritas-technologies-projects-dark-data-to-waste-up-to-6-4-m-tons-of-carbon-dioxide-this-year?utm_source=chatgpt.com> Acesso em 18 jun. 2025.

VERITAS TECHNOLOGIES. Veritas Databerg Research, Disponível em:<<https://www.veritas.com/content/dam/Veritas/docs/reports/databerg-report-uk-2020.pdf>> Acesso em 18 jun. 2025.

VIOLA, Eduardo. O Regime Internacional de Mudança climática e o Brasil. RBCS, Vol. 17, N.50, Outubro 2002.

VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matías. Brasil na governança global do clima, 2005-2012: a luta entre conservadores e reformistas. Contexto Internacional. Rio de Janeiro, vol. 35, no 1, janeiro/junho 2013, p. 43-76. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cint/a/zHnDv-DdHKw4s5gqWnD4947J/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 30 jun. 2025.

VULCANIS, Andréa. Licença ambiental por adesão e compromisso na visão de quem idealizou o modelo. Ambiente Jurídico, Revista Eletrônica Conjur, 19 jul. 2025. Disponível em: < <https://www.conjur>.

com.br/2025-jul-19/licenca-ambiental-por-adesao-e-compromisso-na-visao-de-quem-idealizou-o-modelo/> Acesso em: 20 jul .2025.

ZANIRATO, S. H. Desafios para a conservação do patrimônio da humanidade diante das mudanças climáticas. Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Barcelona, mayo de 2008. <<http://www.ub.es/geocrit/-xcol/378.htm>> Acesso em 25 jul.2025.

ZANIRATO, S. H. Experiências de prevenção de riscos ao patrimônio cultural da humanidade. Ambiente & Sociedade. Campinas, v. XIII, n. 1 p. 151-164 jan.-jun. 2010.

ZANIRATO, Silvia Helena; RIBEIRO, Wagner Costa. Mudanças climáticas e risco ao patrimônio cultural em Ouro Preto – MG – Brasil. Confins, Paris, n. 21, p. 6-20, 2014.

WASHINGTON STATE UNIVERSITY (WSU) – Departamento de Entomologia. O que e por que da entomologia. Disponível em:< <https://entomology.wsu.edu/prospective-students/the-what-why-of-entomology/>> Acesso em 25 jun. 2025.

WEYERMÜLLER, André Rafael. Direito ambiental e aquecimento global. São Paulo: Atlas, 2010.

WILSON, Edward O. Half-Earth: our Planet's Fight for Life. New York: Liveright, 2016. p. 20.

SOBRE O AUTOR

Gustavo Abrahão dos Santos



Mestre em Direito pela Universidade Católica de Santos. Pós-graduado em Direito Empresarial pela Universidade Católica de Santos. Pós-graduado em Direito Tributário e Processo Tributário pela Faculdade Legale. Pós-Graduado em Ética, Valores e Cidadania pela USP. Pós-graduado em Gestão Empreendedora pelo Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais. Graduado em Direito pela Universidade Católica de Santos. Graduado em Gestão Pública pela

Universidade Santa Cecília. Docente na UNIBR Faculdade São Vicente. Docente na Universidade Paulista (UNIP/Santos). Autor do livro *Direito Ambiental do Trabalho*, 2018. Autor do livro *Manual de Direito Tributário – Teoria e Prática após a Emenda Constitucional n. 132/23*, editora AYA, 2024. Advogado, desde 2001. Membro efetivo da Comissão de Direito Urbanístico da OAB/Santos (2025-2027).

ÍNDICE REMISSIVO

A

abordagem 13, 17, 28, 42, 73, 80, 110, 134, 163, 167, 205, 212, 216, 219, 227, 237, 266

acidentes 58, 59, 62, 63, 64, 65

agrícola 34, 35, 74, 203

agronegócio 30, 154, 167

alimento 77

amazônico 116, 118, 122

ambientais 15, 16, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 34, 36, 38, 40, 43, 44, 48, 52, 56, 57, 61, 65, 66, 68, 72, 74, 80, 81, 82, 83, 97, 100, 112, 119, 121, 126, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 140, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 163, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 209, 210, 212, 216, 221, 223, 224, 226, 228, 229, 234, 247, 250, 264

ambiental 7, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 38, 43, 46, 51, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 66, 68, 71, 72, 73, 75, 80, 81, 82, 83, 91, 92, 101, 103, 111, 112, 114, 115, 116, 123, 124, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 215, 220, 225, 231, 232, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 245, 246, 248, 249, 253, 257, 258, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268

ambientalista 21, 80

ambientalistas 117

ambiente 7, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 43, 46, 47, 52, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 90, 91, 97, 113, 114, 131, 132, 133, 136, 145, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 159, 160, 161,

163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 183, 184, 185,
186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 197, 198, 199, 200, 201, 202,
219, 221, 226, 228, 230, 231, 232, 236, 245, 247, 248, 249, 258, 259, 264
análises 6, 46, 70, 81, 201
antropogênico 80
arqueológico 47, 48, 50
arquitetura 50
atividade humana 34, 113, 128
atividades econômicas 23, 34, 44, 51, 149, 153, 155, 175, 188, 197, 205,
206, 228, 229

B

bem-estar 7, 30, 34, 38, 57, 58, 59, 65, 131, 132, 133, 150, 174, 184, 209,
215
biodiversidade 13, 23, 32, 74, 75, 76, 77, 113, 114, 118, 132, 137, 140,
146, 148, 165, 171, 186, 191, 194, 195, 199, 202, 211, 212, 216, 234, 246
biomas 32, 33, 34, 57, 204, 206, 253
biosfera 32, 106
biotecnologia 74, 75, 76
biotecnologias 74, 256

C

capitalismo 19, 151
carbono 11, 16, 23, 27, 28, 29, 44, 46, 70, 71, 83, 87, 93, 94, 95, 96, 98,
104, 105, 119, 121, 126, 127, 128, 129, 130, 137, 138, 141, 146, 150, 154,
155, 163, 165, 184, 199, 203, 204, 205, 206, 209, 210, 211, 215, 216, 217,
218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 232, 233,
234, 235, 236, 247, 248, 256, 265, 266, 267
chuva ácida 61
cidadania 47, 157, 159
circulação atmosférica 119

clima 13, 15, 28, 32, 46, 74, 82, 91, 93, 97, 102, 103, 105, 111, 116, 118, 119, 127, 137, 139, 141, 142, 144, 145, 150, 152, 154, 158, 163, 164, 165, 166, 167, 189, 195, 203, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 237, 244, 245, 246, 247, 248, 250, 254, 257, 263, 266, 267

climática 13, 16, 26, 27, 29, 46, 70, 71, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 111, 114, 116, 120, 125, 128, 130, 133, 137, 146, 147, 152, 154, 155, 156, 158, 159, 163, 165, 166, 167, 168, 171, 180, 181, 195, 200, 202, 203, 204, 208, 210, 211, 212, 213, 214, 229, 232, 235, 244, 248, 251, 256, 262, 267

climáticas 7, 14, 15, 16, 17, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 36, 40, 43, 44, 46, 51, 55, 56, 57, 61, 67, 70, 71, 74, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 89, 90, 91, 92, 94, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 112, 114, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 135, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 147, 148, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 163, 165, 166, 173, 180, 184, 185, 191, 194, 197, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 214, 216, 217, 229, 232, 234, 235, 249, 262, 263, 266, 267, 268

climático 15, 16, 26, 27, 28, 29, 43, 46, 60, 82, 89, 91, 92, 104, 105, 106, 107, 110, 121, 127, 133, 137, 145, 150, 158, 186, 204, 209, 212, 234, 249

clorofluorcarbonos 84, 88

comercialização 23, 96, 97, 224

compromisso 29, 52, 121, 139, 141, 144, 181, 182, 183, 205, 218, 267

comunicação 66, 109, 159, 160, 161, 200, 229

comunidades indígenas 118, 221

conceito 15, 22, 23, 27, 28, 30, 62, 63, 69, 72, 76, 113, 133, 134, 151, 157, 178, 181, 210

conectividade 72, 211

consciência 20, 21, 68, 113, 159, 163

conscientização 68, 109, 133, 141, 160, 182, 188, 261

consumo 18, 19, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 88, 108, 110, 120, 136, 163, 184, 185, 187, 203, 206, 226

crédito de carbono 16, 23, 28, 94, 95, 98, 141, 205, 210, 215, 216, 217, 220, 222, 225, 226, 227, 228, 229, 232, 234

créditos 16, 27, 94, 96, 98, 105, 121, 130, 141, 154, 199, 208, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 229, 230, 234, 235, 266

custo financeiro 71

D

degradação 13, 31, 37, 46, 58, 59, 107, 152, 157, 166, 171, 172, 174, 177, 178, 179, 191, 219, 264

desastre 23, 46, 143, 248

desenvolvimento 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 29, 31, 36, 38, 39, 40, 43, 52, 75, 76, 78, 81, 82, 85, 88, 89, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 110, 120, 121, 131, 132, 133, 136, 137, 138, 139, 141, 147, 148, 149, 150, 152, 156, 163, 166, 167, 171, 172, 179, 183, 184, 185, 189, 192, 193, 195, 198, 200, 204, 205, 207, 210, 215, 224, 234, 235, 237, 254, 260, 263, 266

desmatamento 24, 26, 34, 44, 77, 93, 118, 119, 120, 146, 148, 155, 194, 195, 205, 206, 207, 219

desnutrição infantil 118

dignidade 20, 138, 167

direito 7, 15, 16, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 37, 39, 43, 47, 57, 61, 62, 77, 80, 81, 82, 123, 151, 155, 156, 157, 158, 159, 164, 165, 167, 168, 174, 177, 179, 181, 186, 188, 192, 193, 194, 202, 209, 217, 221, 225, 228, 231, 234, 240, 245, 249, 258, 266

direitos humanos 28, 31, 52, 82, 246

direitos tributário 16

diversidade 47, 53, 57, 74, 78, 123, 131

diversidade genética 74, 78

E

ecológica 27, 32, 46, 68, 72, 73, 155, 157, 159, 165, 167, 183, 186, 189, 197, 198, 211, 216, 235

ecologicamente 22, 31, 156, 157, 168, 170, 172, 174, 186, 193, 194, 200

ecológicos 29, 110, 148, 171, 184, 200, 211, 246

economia 19, 20, 27, 28, 30, 36, 77, 80, 89, 90, 91, 113, 130, 137, 140, 146, 150, 154, 172, 184, 185, 192, 198, 200, 201, 203, 205, 206, 215, 216, 234, 260, 263, 264

econômico 16, 19, 23, 24, 38, 75, 77, 82, 89, 91, 95, 105, 121, 132, 139, 147, 148, 149, 150, 155, 174, 184, 195, 198, 204, 208, 209, 231, 234, 262, 263

econômicos 7, 16, 21, 28, 31, 34, 45, 67, 74, 97, 126, 130, 141, 153, 154, 155, 167, 168, 171, 194, 195, 196, 197, 198, 200, 204, 207, 210, 213, 215, 234, 246

ecossistemas 13, 20, 32, 57, 74, 78, 80, 83, 85, 89, 91, 92, 114, 151, 157, 169, 173, 187, 188, 189, 200, 211

educação 6, 49, 51, 87, 100, 136, 138, 140, 141, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 188, 189, 194, 200, 239

educação patrimonial 51

efeito estufa 11, 27, 40, 44, 46, 68, 69, 70, 72, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 112, 119, 120, 128, 130, 137, 140, 144, 148, 154, 155, 157, 166, 180, 184, 185, 203, 204, 211, 213, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 227, 229, 234, 253, 261

elementos tóxicos 68

empregadores 64, 65, 66

enchentes 24, 25, 26, 30, 40, 44, 46, 105, 119, 135, 143, 144, 201, 262

energético 20, 66, 70, 95, 96

energia 35, 46, 57, 58, 62, 70, 71, 72, 80, 87, 95, 100, 105, 136, 137, 140, 145, 154, 156, 165, 174, 175, 184, 206, 209

ensino 160

ergonomia 62, 63, 250

estratégica 111, 154, 165, 186, 197, 235

estratégico 57, 116, 132, 139, 163, 211, 235

evolução 15, 16, 37, 74, 76, 80, 85, 101, 170

F

ferramenta 51, 113, 136, 154, 156, 158, 160, 163, 173, 200, 209

ferramentas 27, 40, 63, 71, 195, 197, 198, 200, 211, 220

floresta 116, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 150, 151, 204, 221, 264

fotoquímicas 86, 87

G

gases 27, 40, 43, 44, 46, 68, 69, 72, 84, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 119, 120, 128, 130, 137, 140, 144, 148, 154, 157, 166, 180, 184, 185, 203, 204, 211, 213, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 227, 229, 234, 253, 261

genéticas 76, 78

genético 15, 24, 74, 75, 76, 77, 78

gestão 22, 39, 40, 49, 64, 65, 88, 136, 141, 143, 144, 154, 167, 168, 170, 181, 182, 183, 184, 186, 188, 191, 192, 194, 196, 200, 202, 203, 209, 211, 217, 257

global 13, 18, 19, 26, 28, 29, 43, 56, 57, 70, 71, 72, 74, 78, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 98, 99, 101, 102, 104, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 139, 140, 143, 144, 150, 152, 154, 156, 157, 165, 166, 168, 203, 204, 210, 216, 217, 219, 220, 235, 237, 246, 248, 250, 251, 254, 257, 261, 267, 268

globalização 97, 113, 114, 135, 136, 216

governança 15, 26, 39, 40, 52, 100, 111, 113, 114, 116, 123, 133, 136, 141, 146, 149, 150, 158, 159, 165, 166, 167, 171, 185, 195, 201, 203, 205, 210, 213, 217, 222, 229, 237, 251, 267

H

humanidade 15, 19, 20, 57, 72, 74, 106, 125, 131, 194, 215, 260, 267, 268

I

inclusão 97, 135, 137, 139, 147, 158, 181

industrialização 20, 73, 80, 88

infraestrutura 24, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 67, 72, 73, 112, 117, 159, 166, 167, 181, 197

inovação 23, 35, 36, 72, 73, 76, 112, 183, 184, 185, 198, 204, 223

inovadoras 72, 100, 140, 210

instalação 168, 177, 178, 179, 181, 182, 183

instrumento 7, 38, 40, 51, 77, 82, 92, 95, 101, 103, 105, 108, 113, 143, 155, 158, 165, 171, 172, 173, 174, 179, 181, 186, 191, 192, 195, 197, 208, 209, 210, 238, 256

instrumentos 22, 27, 29, 31, 34, 37, 39, 40, 43, 47, 52, 58, 63, 75, 77, 81, 82, 102, 108, 119, 121, 130, 143, 148, 150, 153, 156, 166, 168, 169, 170, 173, 174, 177, 183, 186, 191, 195, 197, 198, 200, 202, 203, 206, 207, 213, 215, 222, 247, 258, 263, 264

investimentos 16, 30, 41, 117, 120, 136, 179, 195, 211, 216, 225, 229, 232

J

judiciais 29, 30, 148, 156, 235

jurídica 14, 16, 21, 26, 29, 31, 41, 124, 134, 150, 151, 158, 164, 171, 172, 178, 179, 183, 192, 197, 215, 217, 224, 225, 226, 229, 231, 232, 234, 235, 255, 256

juridicamente 101, 102, 202, 205

jurídico 13, 16, 21, 22, 24, 29, 31, 32, 66, 75, 81, 82, 84, 92, 101, 103, 151, 152, 160, 164, 165, 167, 172, 173, 179, 183, 185, 198, 207, 232

jurídicos 7, 29, 37, 39, 74, 98, 132, 147, 148, 154, 167, 168, 169, 171, 246, 249

jurisprudência 32, 164, 225

justiça 16, 26, 27, 39, 41, 100, 114, 123, 137, 154, 155, 156, 158, 159, 165, 166, 167, 172, 184, 195, 197, 202, 210, 213, 231, 232, 234, 235

L

legislação 16, 22, 49, 65, 66, 169, 172, 180, 183, 191, 216, 217, 221, 226, 227, 242, 264

legislações 141, 168, 225, 231

leis 21, 66, 75, 130, 140, 170, 198, 209, 215, 223, 234, 241, 242

lixo 13, 66, 68, 69, 95

M

materiais 47, 48, 50, 52, 56, 57, 63, 66, 68, 83, 87

materialização 37

meio ambiente 7, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 46, 47, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 97, 113, 114, 131, 132, 133, 136, 145, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 226, 228, 230, 232, 247, 249, 264

microrganismos 59, 74, 76

movimentos 15, 18, 117, 134, 144, 213, 260

mudanças climáticas 7, 14, 15, 16, 17, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 36, 40, 43, 44, 46, 51, 55, 56, 57, 67, 70, 71, 74, 78, 79, 80, 82, 83, 90, 91, 92, 94, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 112, 114, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 127, 129, 130, 133, 135, 136, 139, 140, 143, 145, 147, 152, 154, 155, 156, 157, 163, 165, 166, 180, 184, 185, 191, 194, 197, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 214, 217, 232, 234, 235, 249, 266, 267

N

natureza 12, 20, 24, 31, 32, 37, 47, 52, 53, 62, 63, 78, 80, 119, 123, 124, 131, 133, 151, 155, 160, 162, 163, 173, 187, 189, 190, 197, 208, 211, 213, 215, 217, 224, 225, 229, 250

norma 23, 62, 64, 169, 170, 174, 183, 207, 216, 227, 228, 230

normativas 16, 118, 168

normativo 17, 22, 65, 145, 148, 163, 164, 165, 234

normatização 38



orçamentário 208

ozônio 15, 60, 61, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 107, 110, 133, 251, 256, 257, 266

P

patrimoniais 22

patrimônio 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 62, 75, 76, 112, 216, 240, 245, 267, 268

patrimônios 51

periculosidade 62

pioneiro 50

planeta 13, 18, 19, 20, 43, 71, 72, 74, 80, 82, 88, 103, 107, 114, 135, 148, 151, 157, 165, 194, 234, 254, 255, 260

planos climáticos 106, 206, 212

pobreza 19, 43, 82, 100, 106, 135, 146, 166, 246

poder público 22, 47, 68, 158, 179, 192, 193, 220, 229

política 37, 38, 39, 81, 84, 103, 109, 114, 133, 138, 150, 167, 172, 173, 179, 183, 197, 199, 200, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 212, 214, 224, 235, 241, 242

políticas 17, 25, 26, 29, 30, 36, 38, 51, 57, 74, 81, 97, 100, 101, 109, 113, 114, 116, 119, 120, 121, 125, 126, 128, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 150, 152, 156, 158, 165, 171, 172, 173, 183, 191, 194, 195, 197, 198, 200, 201, 202, 207, 209, 212, 213, 214, 216, 217, 219, 235, 248, 261

poluição 13, 21, 37, 38, 43, 57, 59, 61, 67, 83, 132, 153, 170, 173, 194, 200, 216

práticas culturais 56, 78

prática social 53

práticas sociais 52, 53

prejudiciais 23, 61, 131, 153, 197, 226

princípios 15, 27, 28, 38, 75, 81, 82, 84, 113, 114, 132, 147, 168, 173, 177, 179, 183, 185, 193, 197, 200, 222, 228, 230, 231, 240

processamento 70, 72, 73, 175

processo 7, 19, 26, 41, 50, 53, 54, 78, 81, 90, 95, 109, 110, 113, 128, 136, 140, 150, 172, 173, 174, 179, 181, 182, 184, 202, 231, 232

processos 29, 36, 46, 53, 74, 76, 88, 93, 95, 113, 120, 121, 165, 171, 184, 194, 198, 205, 265

produção 6, 13, 18, 21, 23, 34, 35, 36, 57, 59, 60, 63, 69, 74, 77, 83, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 102, 108, 113, 131, 135, 148, 149, 151, 168, 183, 184, 185, 188, 203

proteção 15, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 48, 50, 53, 57, 58, 59, 64, 65, 66, 71, 75, 82, 84, 124, 132, 147, 148, 151, 156, 159, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 179, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 192, 194, 195, 197, 198, 204, 209, 224, 231, 233, 234, 248, 250, 253, 256, 259, 266

psicológico 58

pública 21, 24, 38, 53, 109, 138, 140, 146, 155, 158, 159, 160, 176, 181, 188, 193, 204, 205, 208, 209, 218, 261

públicas 6, 26, 29, 30, 36, 39, 40, 51, 57, 67, 74, 95, 97, 101, 105, 113, 114, 116, 120, 126, 137, 138, 140, 142, 143, 145, 147, 148, 150, 152, 156, 158, 159, 160, 165, 171, 172, 173, 179, 183, 185, 191, 192, 193, 194, 195, 197, 198, 201, 202, 208, 209, 212, 213, 214, 248

público 22, 25, 26, 31, 47, 48, 52, 54, 68, 84, 96, 131, 140, 146, 158, 161, 177, 179, 184, 185, 188, 192, 193, 194, 195, 196, 200, 206, 209, 210, 220, 229

R

radiação 59, 60, 84, 85, 86, 87, 218, 256

recursos minerais 32

recursos naturais 18, 20, 21, 22, 27, 30, 36, 37, 68, 72, 83, 147, 148, 155, 157, 169, 172, 185, 187, 188, 189, 190, 194, 196, 199, 200, 201, 203

resíduos 23, 46, 67, 68, 69, 70, 93, 95, 133, 136, 145, 175, 184, 194

resiliência 57, 78, 102, 105, 137, 140, 141, 142, 146, 156, 165, 208, 256

responsabilidade 6, 22, 23, 26, 62, 66, 68, 83, 97, 116, 133, 149, 156, 159, 166, 168, 169, 182, 183, 197, 210, 217, 222, 234, 265

S

sanitárias 22, 174

saúde 20, 21, 23, 24, 40, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 68, 85, 100, 113, 114, 131, 136, 138, 140, 146, 152, 162, 166, 169, 170, 171, 174, 201, 206, 226, 256, 262, 264

segurança 16, 27, 35, 38, 43, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 74, 133, 140, 146, 164, 167, 172, 174, 179, 183, 188, 189, 225, 226, 231, 232, 234, 235

sensibilidade 20

seres humanos 20, 23, 30, 60, 84, 131, 163

sistema 6, 17, 22, 26, 45, 81, 89, 91, 92, 96, 97, 98, 106, 107, 119, 123, 128, 151, 168, 180, 186, 194, 204, 216, 225, 228, 235, 253

sistemas 25, 29, 31, 65, 67, 108, 110, 130, 132, 184, 195, 204, 206, 262

socialmente 80, 99, 184, 202, 216

sociedade 19, 20, 23, 31, 46, 47, 48, 52, 54, 56, 66, 67, 77, 80, 92, 96, 104, 109, 114, 120, 125, 131, 140, 142, 146, 150, 151, 154, 157, 158, 159, 184, 191, 193, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 216, 249, 261

socioambientais 24, 77, 80, 120, 172, 195, 246

socioambiental 37, 41, 76, 116, 142, 156, 173, 183, 197, 210, 253

sociocultural 57

socioeconômico 101, 119, 128, 148, 167, 172

sustentabilidade 27, 35, 37, 57, 72, 73, 77, 81, 92, 101, 137, 138, 149, 150, 155, 160, 163, 165, 184, 185, 200, 203, 210, 216, 220, 222, 223, 234, 235, 238, 247, 265

sustentáveis 36, 43, 100, 137, 138, 140, 146, 147, 149, 156, 166, 183, 184, 185, 190, 197, 202, 203, 204, 217, 235

sustentável 15, 16, 20, 22, 27, 28, 30, 31, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 51, 52, 71, 73, 75, 81, 82, 89, 91, 92, 96, 97, 99, 100, 101, 105, 106, 121, 123, 133, 136, 137, 138, 149, 150, 152, 157, 163, 166, 171, 172, 173, 179, 183, 184, 185, 187, 190, 195, 197, 198, 200, 204, 207, 209, 210, 219, 229, 234, 235, 237, 248, 254, 262, 263

T

técnicas agrícolas 47

tecnologia 35, 63, 67, 72, 73, 74, 80, 96, 123, 136, 168, 183, 184, 195, 255

tecnologias 36, 66, 110, 137, 166, 182, 183, 184, 185, 198, 204

tecnológica 32, 72, 80, 185, 197, 204

tecnológicas 47, 89, 113, 163, 166

tecnológico 67, 105, 183, 184, 185, 210

trabalhador 57, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 247, 264

transgênico 77

transgênicos 76, 77, 78

tributação 224, 225, 226, 227, 235

tributos 187, 225, 226

U

ultravioleta 12, 59, 60, 61, 85, 86, 87, 256

urbanização 20, 26, 43, 50

V

valor patrimonial 54

vida saudável 7, 32, 167, 170, 209

violações 82, 165

vulnerabilidade 41, 44, 116, 143, 145, 201, 212, 246

vulneráveis 26, 27, 43, 105, 118, 127, 137, 141, 204, 210



AYA EDITORA
2025