

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

IGOR GUILHERME PEREIRA BASTOS

**A GEOPOLÍTICA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: AS VIOLAÇÕES DE DIREITOS
HUMANOS E AS POLÍTICAS AMBIENTAIS GLOBAIS**

UBERLÂNDIA

2026

IGOR GUILHERME PEREIRA BASTOS

**A GEOPOLÍTICA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: AS VIOLAÇÕES DE DIREITOS
HUMANOS E AS POLÍTICAS AMBIENTAIS GLOBAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Geografia na Universidade Federal de Uberlândia como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Educação Geográfica e Representações Sociais

Orientadora: Profa. Dra. Rita de Cássia Martins de Souza

UBERLÂNDIA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

-
- B327g
2026
- Bastos, Igor Guilherme Pereira, 1991-
A geopolítica das mudanças climáticas [recurso eletrônico] : as violações de Direitos Humanos e as políticas ambientais globais / Igor Guilherme Pereira Bastos. -- 2026.
- Orientadora: Rita de Cássia Martins de Souza.
Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-graduação em Geografia.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2026.11059>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.
1. Geografia. I. Souza, Rita de Cássia Martins de, 1964-, (Orient.).
II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Geografia. III. Título.

CDU: 910.1

André Carlos Francisco
Bibliotecário(a)-Documentalista - CRB-6/3408


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1H, Sala 1H35 - Bairro Santa Monica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4381/3291-6304 - www.ppgeo.ig.ufu.br - posgeo@ufu.br


ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	GEOGRAFIA				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico; Número 590, PPGGEO				
Data:	27 de maio de 2026	Hora de início:	08h:00min	Hora de encerramento:	11h:30min
Matrícula do Discente:	12412GEO011				
Nome do Discente:	Igor Guilherme Pereira Bastos				
Título do Trabalho:	A Geopolítica das mudanças climáticas: as violações de direitos humanos e as políticas ambientais globais				
Área de concentração:	Dinâmicas Territoriais e Estudos Ambientais				
Linha de pesquisa:	Educação Geográfica e Representações Sociais				
Projeto de Pesquisa de vinculação:					

Reuniu-se na Sala [On-line - www.conferenciaweb.rnp.br], no Campus Santa Mônica, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em GEOGRAFIA, assim composta: Professores Doutores: Loana Nunes Velasco - UNB-DF; Daniel Caixeta Andrade - IERI - UFU; Vanderlei de Oliveira Ferreira - IGESC - UFU e Rita de Cássia Martins de Souza - IGESC/UFU orientador(a) do(a) candidato(a). A Defesa aconteceu de forma remota.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Rita de Cássia Martins de Souza - IGESC/UFU, apresentou a Comissão Examinadora e o(a) candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a) com recomendação de publicação como material didático

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Rita de Cassia Martins de Souza, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/05/2026, às 10:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vanderlei de Oliveira Ferreira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/05/2026, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **LOANA NUNES VELASCO, Usuário Externo**, em 27/05/2026, às 11:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Caixeta Andrade, Usuário Externo**, em 28/05/2026, às 13:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7348184** e o código CRC **A91927BB**.

RESUMO

A crise climática constitui uma das expressões mais complexas das contradições socioambientais contemporâneas, articulando degradação ecológica, desigualdades territoriais, disputas geopolíticas e violações de direitos humanos em escala global. Esta dissertação analisa a crise climática antropogênica a partir da interface entre geopolítica, governança climática internacional e direitos humanos, com especial atenção às assimetrias históricas e estruturais entre Norte e Sul Global. Parte-se da compreensão de que as mudanças climáticas não configuram apenas um fenômeno ambiental, mas uma crise produzida por processos históricos de industrialização, expansão do capitalismo fóssil e apropriação desigual dos recursos naturais, cujos impactos recaem de forma desproporcional sobre populações e territórios historicamente vulnerabilizados. Metodologicamente, trata-se de pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico e documental, fundamentada em literatura acadêmica especializada, relatórios científicos e documentos normativos internacionais relacionados à governança climática e aos direitos humanos. A análise examina a consolidação do consenso científico acerca da origem antropogênica da crise climática, a trajetória da governança climática internacional e seus principais marcos institucionais, bem como os limites estruturais dos regimes multilaterais de enfrentamento da crise, marcados pela centralidade da soberania estatal, por disputas geopolíticas, pela influência de interesses econômicos associados aos combustíveis fósseis e pela crescente financeirização das respostas climáticas. No campo dos direitos humanos, argumenta-se que a crise climática configura uma violação estrutural e multidimensional de direitos fundamentais, comprometendo direitos como vida, saúde, alimentação, água, moradia e autodeterminação dos povos, além de tensionar os mecanismos internacionais de responsabilização e proteção. Conclui-se que os atuais modelos de governança climática permanecem insuficientes diante da magnitude da crise, na medida em que reproduzem assimetrias históricas de poder e limitam a construção de respostas efetivamente orientadas pela justiça climática. Sustenta-se, por fim, que o enfrentamento da crise climática exige não apenas maior ambição institucional, mas transformações estruturais nos modelos de desenvolvimento, nas relações de poder globais e nas formas contemporâneas de governança socioambiental.

Palavras-chave: justiça climática; governança ambiental global; desigualdades territoriais; multilateralismo climático.

ABSTRACT

The climate crisis constitutes one of the most complex expressions of contemporary socio-environmental contradictions, intertwining ecological degradation, territorial inequalities, geopolitical disputes, and human rights violations on a global scale. This dissertation analyzes the anthropogenic climate crisis through the intersection of geopolitics, international climate governance, and human rights, with particular attention to the historical and structural asymmetries between the Global North and the Global South. It is grounded in the understanding that climate change is not merely an environmental phenomenon, but rather a crisis produced by historical processes of industrialization, the expansion of fossil capitalism, and the unequal appropriation of natural resources, whose impacts fall disproportionately on historically vulnerable populations and territories. Methodologically, this study adopts a qualitative approach based on bibliographic and documentary research, drawing on specialized academic literature, scientific reports, and international normative documents related to climate governance and human rights. The analysis examines the consolidation of the scientific consensus regarding the anthropogenic origin of the climate crisis, the trajectory of international climate governance and its main institutional milestones, as well as the structural limitations of multilateral regimes designed to address the crisis, marked by the centrality of state sovereignty, geopolitical disputes, the influence of economic interests associated with fossil fuels, and the growing financialization of climate responses. In the field of human rights, the dissertation argues that the climate crisis constitutes a structural and multidimensional violation of fundamental rights, undermining rights such as life, health, food, water, housing, and the self-determination of peoples, while also placing pressure on international mechanisms of accountability and protection. It concludes that current climate governance models remain insufficient in the face of the magnitude of the crisis, insofar as they reproduce historical power asymmetries and constrain the development of responses genuinely guided by climate justice. Finally, it argues that addressing the climate crisis requires not only greater institutional ambition, but also structural transformations in development models, global power relations, and contemporary forms of socio-environmental governance.

Keywords: climate justice; global environmental governance; territorial inequalities; climate multilateralism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	Concentração atmosférica de CO ₂ . Evolução da concentração média global de CO ₂ na atmosfera, expressa em partes por milhão (ppm), evidenciando o aumento contínuo associado às atividades humanas, especialmente à queima de combustíveis fósseis	23
FIGURA 2 –	Anomalias de temperatura na média anual global (terrestre e marítima combinadas) entre janeiro de 1850 e dezembro de 2025.	30
FIGURA 3 –	Evolução das emissões humanas de CO ₂ e da concentração atmosférica de CO ₂ no período 1751–2024.	32
FIGURA 4 –	Cadeia causal das emissões antrópicas ao aquecimento do sistema climático: emissões de gases de efeito estufa, concentrações atmosféricas, mudança da temperatura média global e atribuição à influência humana.	33
FIGURA 5 –	Relação entre vulnerabilidade populacional e emissões per capita de CO ₂ por país em 2019 (b), e impactos, perdas e danos observados das mudanças climáticas em sistemas humanos ecossistemas (c)	36
FIGURA 6 –	Projeções de emissões globais de gases de efeito estufa com base em políticas implementadas, NDCs anunciadas antes da COP26 e trajetórias compatíveis com 1,5 °C e 2 °C.	38
FIGURA 7 –	Estrutura integrada do AR6 para avaliação de cenários futuros: trajetórias socioeconômicas, emissões, aquecimento global, impactos e riscos climáticos.	39

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AR1	<i>First Assessment Report</i> (Primeiro Relatório de Avaliação)
AR2	<i>Second Assessment Report</i> (Segundo Relatório de Avaliação)
AR3	<i>Third Assessment Report</i> (Terceiro Relatório de Avaliação)
AR4	<i>Fourth Assessment Report</i> (Quarto Relatório de Avaliação)
AR5	<i>Fifth Assessment Report</i> (Quinto Relatório de Avaliação)
AR6	<i>Sixth Assessment Report</i> (Sexto Relatório de Avaliação)
CAT	<i>Climate Action Tracker</i> (Rastreador da Ação Climática)
CDH	Conselho de Direitos Humanos
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CESCR	<i>Committee on Economic, Social and Cultural Rights</i> (Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais)
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
COP	Conferência das Partes
COP3	Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP15	Décima Quinta Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP16	Décima Sexta Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP17	Décima Sétima Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP21	Vigésima Primeira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP24	Vigésima Quarta Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP26	Vigésima Sexta Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP27	Vigésima Sétima Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP28	Vigésima Oitava Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP29	Vigésima Nona Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
COP30	Trigésima Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura)
IEA	<i>International Energy Agency</i> (Agência Internacional de Energia)
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i> (Instituto de Tecnologia de Massachusetts)
NDCs	<i>Nationally Determined Contributions</i> (Contribuições Nacionalmente Determinadas)

NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i> (Administração Nacional Oceânica e Atmosférica)
OHCHR	<i>Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights</i> (Escritório do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos)
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PIDCP	Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos
PIDESC	Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais
UDHR	<i>Universal Declaration of Human Rights</i> (Declaração Universal dos Direitos Humanos)
UNECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i> (Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa)
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente)
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima)
UNGA	<i>United Nations General Assembly</i> (Assembleia Geral das Nações Unidas)
UNICEF	<i>United Nations Children's Fund</i> (Fundo das Nações Unidas para a Infância)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	CAPÍTULO 1. A CRISE CLIMÁTICA COMO DESAFIO GLOBAL E TRANSVERSAL: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-SOCIAL DA MUDANÇA DO CLIMA DE ORIGEM ANTROPOGÊNICA	14
2.1	A Revolução Industrial e a intensificação histórica da interferência humana no sistema climático	15
2.1.1	<i>O carvão mineral e a formação do metabolismo energético fóssil</i>	16
2.1.2	<i>Energia fóssil, hegemonia britânica e reconfiguração geopolítica</i>	17
2.2	O conhecimento científico sobre o efeito estufa: da hipótese à confirmação	18
2.2.1	<i>Jean-Baptiste Joseph Fourier e as bases teóricas do balanço energético da Terra</i>	19
2.2.2	<i>Eunice Foote e as primeiras evidências experimentais do aquecimento atmosférico</i> .	20
2.2.3	<i>John Tyndall e a comprovação física da absorção radiativa pelos gases atmosféricos</i>	22
2.2.4	<i>Svante Arrhenius e a quantificação da relação entre dióxido de carbono e temperatura global</i>	23
2.2.5	<i>Guy Callendar e a identificação empírica do aquecimento global em curso</i>	25
2.2.6	<i>Gilbert Plass, a retomada moderna da teoria do CO₂ e a consolidação da climatologia física</i>	27
2.2.7	<i>Charles Keeling, a observação sistemática do dióxido de carbono atmosférico e a consolidação empírica do aquecimento global</i>	28
2.3	O IPCC e a institucionalização do conhecimento científico sobre a mudança climática	31
2.3.1	<i>A criação do IPCC e sua arquitetura institucional</i>	32
2.3.2	<i>A evolução do consenso científico nos Relatórios de Avaliação do IPCC</i>	33
2.3.3	<i>O diagnóstico contemporâneo da crise climática a partir do AR6</i>	35
2.3.4	<i>O aumento da temperatura global e seus impactos já observáveis</i>	35
2.3.5	<i>O papel das atividades humanas: certeza científica e responsabilidade histórica</i>	37
2.3.6	<i>A dimensão distributiva da antropogenia climática</i>	40
2.3.7	<i>Projeções futuras: trajetórias de aquecimento, pontos de inflexão e riscos sistêmicos.</i>	43
2.3.8	<i>Janelas de ação, limites planetários e justiça climática</i>	46
3	CAPÍTULO 2. GEOPOLÍTICA E GOVERNANÇA CLIMÁTICA: UM RESGATE HISTÓRICO	49
3.1	O pós-guerra e os antecedentes da governança ambiental e climática internacional	51
3.2	Da Conferência de Estocolmo à Rio-92: a institucionalização da agenda ambiental e as bases da governança climática	54
3.3	O Protocolo de Kyoto e o avanço normativo do regime climático	59
3.4	Entre Kyoto e Paris: a reconfiguração do regime climático internacional	62
3.5	O ciclo de implementação do Acordo de Paris: livro de regras, ambição climática e Global Stocktake	66
3.6	De Baku a Belém: financiamento climático, financeirização e disputas sobre a transição	71
3.7	A COP30 em Belém e o passo promissor dos direitos humanos na governança climática	72
3.8	Síntese geopolítica: desequilíbrios, disputas e limites da governança climática	76
4.	CAPÍTULO 3. A CRISE CLIMÁTICA ANTROPOGÊNICA COMO CRISE DE DIREITOS HUMANOS: IMPACTOS ESTRUTURAIS, RESPONSABILIZAÇÃO ESTATAL E LIMITES DA GOVERNANÇA INTERNACIONAL	81

4.1	Da causalidade científica à responsabilidade jurídica: a origem antropogênica da crise climática	84
4.2	O surgimento da abordagem climática sob a ótica dos direitos humanos: uma reconstrução histórica	86
4.3	A crise climática como violação estrutural e interdependente de direitos humanos.	90
4.3.1	<i>O direito à vida</i>	92
4.3.2	<i>O direito à saúde</i>	94
4.3.3	<i>O direito à alimentação adequada</i>	98
4.3.4	<i>O direito à água e ao saneamento</i>	101
4.3.5	<i>O direito à moradia adequada e os deslocamentos climáticos</i>	104
4.3.6	<i>O direito à autodeterminação dos povos</i>	107
4.3.7	<i>Direitos procedimentais: informação, participação e acesso à justiça</i>	109
4.3.8	<i>Justiça intergeracional e os direitos das gerações futuras</i>	112
4.3.9	<i>O direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável</i>	115
4.4	Da violação à responsabilização: deveres estatais de prevenção, proteção, cooperação e reparação	119
4.5	Os limites da governança climática internacional e a soberania dos Estados	123
4.6	Possibilidades e limites dos mecanismos internacionais de proteção	128
5.	CONCLUSÃO	134
	REFERÊNCIAS	141

1. INTRODUÇÃO

Poucos fenômenos contemporâneos evidenciam de forma tão contundente a interdependência entre sociedade, natureza, território e poder quanto a crise climática. Seus efeitos não se restringem ao aumento da temperatura média global ou à intensificação de eventos extremos, mas atravessam territórios, economias, sistemas produtivos, modos de vida, formas de ocupação do espaço e relações geopolíticas historicamente desiguais. A mudança do clima de origem antropogênica, consolidada pela ciência contemporânea como resultado inequívoco das atividades humanas, revela uma transformação profunda na relação entre sociedade e natureza, marcada pela expansão do uso de combustíveis fósseis, pela exploração intensiva dos recursos naturais e pela consolidação de modelos de desenvolvimento ambientalmente insustentáveis e socialmente excludentes, segundo dados do Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (2023) (Foster, 2000; Malm, 2016).

A leitura proposta nesta dissertação parte do entendimento de que a crise climática não pode ser compreendida apenas como fenômeno físico, ambiental ou jurídico. Trata-se de um processo histórico, espacial e político, cuja produção e cujos impactos se distribuem de maneira profundamente desigual. A atmosfera é global, mas as responsabilidades pelas emissões, as capacidades de adaptação e os danos concretos não são homogêneos. Países industrializados, corporações intensivas em carbono e grupos sociais de alta renda concentraram os benefícios econômicos do metabolismo fóssil, enquanto países do Sul Global, povos indígenas, comunidades tradicionais, pequenos agricultores, populações periféricas, grupos marginalizados e territórios vulnerabilizados enfrentam, de modo desproporcional, os efeitos mais severos da crise (IPCC, 2023; Marques, 2018).

Essa dissociação entre responsabilidade histórica e exposição aos impactos confere à crise climática uma dimensão geográfica central. O problema climático é produzido em múltiplas escalas, desde os sistemas globais de produção, consumo e circulação de energia até os territórios concretos nos quais se materializam enchentes, secas, insegurança alimentar, escassez hídrica, deslocamentos forçados, perda de biodiversidade e degradação de condições de vida. Nesse sentido, categorias como território, escala, espaço, geopolítica, desigualdade socioambiental e justiça climática são fundamentais para compreender a crise não como uma ameaça abstrata à

humanidade, mas como um processo que incide de forma desigual sobre populações, regiões e formas de vida (Ribeiro, 2021; Acsegrad, 2010).

Ao comprometer ecossistemas, infraestrutura urbana, sistemas alimentares, disponibilidade de água, saúde pública, moradia, territórios tradicionais e formas coletivas de existência, a mudança climática deixa de ser apenas um problema ambiental e passa a constituir uma ameaça concreta ao exercício de direitos humanos fundamentais. Direitos como vida, saúde, alimentação adequada, água e saneamento, moradia, autodeterminação dos povos, participação, acesso à informação, justiça e meio ambiente limpo, saudável e sustentável são direta ou indiretamente afetados por processos climáticos que se agravam em intensidade, frequência e extensão espacial. A crise climática, portanto, não apenas produz danos ambientais; ela reorganiza vulnerabilidades e aprofunda desigualdades socioespaciais preexistentes (OHCHR, 2009; IPCC, 2022).

O reconhecimento dessa dimensão humana e territorial tem se fortalecido no sistema internacional de direitos humanos. O Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights (Escritório do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos – OHCHR), o Conselho de Direitos Humanos das Nações Unidas (CDH), os Relatores Especiais, os comitês de tratados e diferentes instâncias regionais vêm afirmando progressivamente que os impactos climáticos ameaçam o gozo efetivo de uma ampla gama de direitos. O reconhecimento do direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável pelo CDH, em 2021, e pela United Nations General Assembly (Assembleia Geral das Nações Unidas – UNGA), em 2022, consolidou um marco normativo relevante na aproximação entre proteção ambiental e direitos humanos. Ainda assim, a distância entre reconhecimento formal e efetividade prática permanece expressiva, sobretudo quando se observa a fragilidade dos mecanismos internacionais de implementação, responsabilização e reparação, segundo o *Report of the Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights on the relationship between climate change and human rights* (Relatório do Escritório do Alto Comissariado das Nações Unidas para os Direitos Humanos sobre a relação entre mudanças climáticas e direitos humanos – OHCHR, 2009), dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2022) e Savaresi (2018).

A delimitação do objeto desta pesquisa também foi influenciada pela trajetória acadêmica que antecedeu sua formulação. Em 2019, durante curso realizado em Genebra e organizado pelo International Service for Human Rights, o contato com debates internacionais sobre direitos humanos, sistema internacional de proteção, desigualdades globais e atuação dos mecanismos das

Nações Unidas contribuiu para o amadurecimento das questões que orientam este trabalho. Nesse percurso, as reflexões de Philip Alston, especialmente sua análise sobre o risco de um “apartheid climático”, contribuíram para evidenciar que a crise climática não deveria ser examinada apenas como problema ambiental ou diplomático, mas como fenômeno capaz de aprofundar desigualdades estruturais, comprometer direitos fundamentais e revelar os limites da governança internacional diante de danos previsíveis e desigualmente distribuídos (Alston, 2019).

A governança climática internacional, construída ao longo das últimas décadas a partir da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), do Protocolo de Kyoto, do Acordo de Paris e das sucessivas Conferências das Partes (Conference of the Parties – COPS), representa um esforço multilateral relevante de enfrentamento da crise. No entanto, sua trajetória revela contradições persistentes. Apesar da ampliação normativa e institucional do regime climático, os compromissos assumidos pelos Estados permanecem insuficientes diante da urgência científica indicada pelo IPCC. A lógica das Contribuições Nacionalmente Determinadas, a ausência de mecanismos coercitivos robustos, a insuficiência do financiamento climático, a permanência de interesses fósseis, a financeirização das soluções ambientais e a crise contemporânea do multilateralismo limitam a capacidade do regime internacional de produzir respostas compatíveis com a escala da emergência climática (UNFCCC, 2015; IPCC, 2023).

É nesse ponto que se situa o problema central desta pesquisa: de que forma a crise climática antropogênica, produzida por responsabilidades históricas territorialmente desiguais, revela os limites da governança climática internacional na proteção dos direitos humanos em diferentes escalas e territórios? A partir dessa questão, a dissertação busca analisar em que medida os Estados podem ser responsabilizados, no âmbito dos mecanismos internacionais, por violações de direitos humanos decorrentes de sua inação ou de respostas inadequadas frente às mudanças climáticas. A pergunta jurídica da responsabilização estatal, portanto, é aqui tratada a partir de uma leitura geográfica mais ampla, atenta às desigualdades espaciais, às assimetrias Norte-Sul, à produção territorial da vulnerabilidade e à disputa geopolítica em torno dos custos da transição.

O objetivo geral da pesquisa consiste em analisar a crise climática antropogênica como fenômeno geopolítico e socioambiental vinculado à proteção dos direitos humanos, investigando de que forma seus impactos produzem o comprometimento estrutural desses direitos e quais são as possibilidades e limites de responsabilização estatal no âmbito da governança internacional. Para

alcançar esse objetivo, a pesquisa busca: compreender a construção histórica e científica do diagnóstico da mudança climática de origem antropogênica; analisar a trajetória da governança climática internacional e suas principais contradições geopolíticas; identificar os direitos humanos mais diretamente afetados pelos impactos climáticos; examinar os deveres estatais de prevenção, proteção, cooperação e reparação; e avaliar as possibilidades e limites dos mecanismos internacionais de proteção diante da inação climática.

A justificativa desta pesquisa reside na necessidade de compreender a crise climática como expressão de desigualdades históricas e como vetor contemporâneo de violações de direitos humanos fundamentais. A literatura científica e os relatórios internacionais demonstram que os impactos climáticos incidem de forma desigual sobre populações e territórios, revelando uma dissociação entre responsabilidade causal e exposição aos danos. Essa desigualdade confere centralidade à noção de justiça climática, compreendida como exigência de reconhecimento das responsabilidades históricas, redistribuição dos custos da transição, participação efetiva das populações afetadas e reparação diante de perdas e danos. Ao enfatizar a situação do Sul Global e de grupos historicamente marginalizados, o trabalho busca contribuir para uma leitura crítica da governança climática internacional e de seus limites diante da proteção dos direitos humanos (IPCC, 2023; Ciplet; Roberts; Khan, 2015).

No campo da Geografia, a relevância da pesquisa está em analisar a crise climática como fenômeno multiescalar e territorialmente desigual. A dissertação parte da compreensão de que a mudança climática não ocorre em um espaço neutro: ela é produzida por relações históricas de poder, por padrões desiguais de desenvolvimento e por formas assimétricas de apropriação da natureza. Seus impactos, por sua vez, manifestam-se em territórios concretos, atravessados por desigualdades sociais, econômicas, raciais, ambientais e institucionais. Assim, o debate sobre direitos humanos não é deslocado da Geografia; ao contrário, é mobilizado como forma de evidenciar como a insuficiência da governança climática se materializa em violações concretas sobre populações e espaços vulnerabilizados (Ribeiro, 2021).

Neste trabalho, o território é compreendido não apenas como suporte físico dos impactos climáticos, mas como espaço produzido e apropriado por relações de poder, no qual se articulam formas de vida, acesso a recursos, vulnerabilidades, identidades coletivas e capacidades desiguais de resposta. Essa compreensão permite analisar a crise climática para além de sua dimensão atmosférica global, evidenciando como seus efeitos se materializam em lugares concretos e

incidem de forma diferenciada sobre populações, comunidades e regiões. Assim, a violação de direitos humanos em contexto climático não ocorre de maneira abstrata, mas se expressa territorialmente, em espaços marcados por desigualdades históricas, assimetrias socioambientais e diferentes posições na economia política global (Santos, 2017; Acseirad, 2010; Ribeiro, 2021).

Metodologicamente, a pesquisa adota abordagem qualitativa, de caráter analítico e interpretativo, fundamentada em revisão bibliográfica, análise documental e observação direta de espaços relevantes da governança climática internacional. São analisados tratados internacionais, resoluções, relatórios, pareceres, decisões e documentos produzidos por organismos das Nações Unidas, pelo IPCC, pela UNFCCC, por órgãos internacionais de direitos humanos e por instituições especializadas em governança climática. A pesquisa também mobiliza literatura acadêmica nos campos da Geografia Política, da geopolítica ambiental, da ecologia política, da justiça climática, do direito internacional dos direitos humanos, da economia política ambiental e da governança ambiental global.

Além da revisão bibliográfica e documental, a pesquisa foi complementada pelo acompanhamento direto de espaços políticos e institucionais relacionados ao objeto investigado. Destacam-se a participação do autor, na condição de observador, na COP29, realizada em Baku, no Azerbaijão, e na COP30, realizada em Belém do Pará, bem como o acompanhamento de um grupo de trabalho voltado à relação entre direitos humanos e mudanças climáticas. Esse acompanhamento permitiu observar, a partir das arenas concretas da governança climática, disputas em torno de financiamento, responsabilidades históricas, transição energética, participação social e incorporação da linguagem dos direitos humanos às negociações climáticas. Tais experiências não substituem a análise bibliográfica e documental, mas contribuem para contextualizar criticamente os documentos examinados e para compreender a dimensão política, multiescalar e territorializada dos debates analisados nesta dissertação.

O recorte analítico privilegia a articulação entre escalas. No plano global, examina-se a formação histórica da crise climática e da governança multilateral. No plano geopolítico, analisam-se as assimetrias entre Norte e Sul Global, as disputas em torno de financiamento, responsabilidades históricas e transição energética. No plano territorial, considera-se como os impactos climáticos recaem de maneira desigual sobre populações e espaços vulnerabilizados, especialmente aqueles com menor responsabilidade histórica pelas emissões. Essa opção

metodológica permite articular processos globais, disputas internacionais, normas de direitos humanos e materializações territoriais da crise climática.

A dissertação está estruturada em três capítulos. O primeiro capítulo apresenta uma abordagem histórico-social da crise climática de origem antropogênica. Parte-se da Revolução Industrial e da formação do metabolismo energético fóssil para compreender como a interferência humana no sistema climático se constituiu historicamente, com especial atenção ao período do pós-guerra como ponto de inflexão decisivo na intensificação dessa trajetória. Em seguida, reconstrói-se a trajetória do conhecimento científico sobre o efeito estufa, desde as formulações iniciais de Fourier, Foote, Tyndall e Arrhenius até a consolidação empírica proporcionada pela Curva de Keeling. Por fim, analisa-se o papel do IPCC na institucionalização do conhecimento científico sobre a mudança climática, destacando o diagnóstico contemporâneo do Sexto Relatório de Avaliação, a origem inequívoca do aquecimento global, a dimensão distributiva da responsabilidade climática e as projeções de riscos futuros.

O segundo capítulo examina a geopolítica da governança climática internacional a partir de um resgate histórico de seus principais marcos. A análise percorre os antecedentes ambientais do pós-guerra, a Conferência de Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (United Nations Conference on Environment and Development, Rio-92), a criação da Convenção-Quadro, o Protocolo de Kyoto, a transição para o Acordo de Paris e o ciclo contemporâneo de sua implementação. Também são discutidas as disputas recentes em torno do financiamento climático, da financeirização das soluções ambientais, das perdas e danos, da transição para longe dos combustíveis fósseis e da COP30 em Belém. O capítulo demonstra que a governança climática avançou em termos institucionais e normativos, mas permanece limitada pela soberania estatal, por assimetrias Norte-Sul, por interesses corporativos, pela dependência fóssil, pela insuficiência financeira e pela baixa capacidade de responsabilização.

O terceiro capítulo analisa a crise climática antropogênica como crise estrutural de direitos humanos. Inicialmente, discute-se a passagem da causalidade científica à responsabilidade jurídica, demonstrando que a previsibilidade dos danos climáticos torna juridicamente relevante a inação estatal. Em seguida, reconstrói-se a emergência da abordagem climática baseada em direitos humanos e examinam-se os principais direitos afetados pela crise: vida, saúde, alimentação adequada, água e saneamento, moradia, autodeterminação dos povos, direitos procedimentais, justiça intergeracional e meio ambiente limpo, saudável e sustentável. O capítulo também analisa

os deveres estatais de prevenção, proteção, cooperação e reparação, o crescimento da litigância climática, os limites impostos pela soberania e pela fragmentação da governança internacional, bem como as possibilidades e insuficiências dos mecanismos internacionais de proteção.

A hipótese orientadora desta pesquisa é que a crise climática antropogênica pode ser compreendida como uma crise estrutural de direitos humanos, na medida em que seus impactos previsíveis, cumulativos e desigualmente distribuídos comprometem condições materiais indispensáveis à vida digna. Contudo, embora o direito internacional dos direitos humanos ofereça fundamentos normativos para a responsabilização dos Estados, a efetividade dessa responsabilização permanece limitada pela arquitetura voluntária da governança climática, pela soberania estatal, pela fragmentação institucional, pela desigualdade geopolítica e pela crise do multilateralismo. Assim, a proteção dos direitos humanos em contexto climático exige não apenas o reconhecimento formal de obrigações, mas a transformação estrutural dos mecanismos internacionais de cooperação, financiamento, prevenção e reparação.

Em síntese, esta dissertação busca contribuir para o debate geográfico sobre a crise climática ao articulá-la à governança internacional, à justiça climática e à proteção dos direitos humanos. Ao demonstrar que os limites da ação climática multilateral não produzem apenas fracassos diplomáticos abstratos, mas se materializam territorialmente em violações concretas de direitos fundamentais, o trabalho sustenta que a justiça climática deve ser compreendida como condição indispensável para a efetividade da governança climática e para a proteção da dignidade humana em um contexto de emergência ecológica global.

2. CAPÍTULO 1. A CRISE CLIMÁTICA COMO DESAFIO GLOBAL E TRANSVERSAL: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-SOCIAL DA MUDANÇA DO CLIMA DE ORIGEM ANTROPOGÊNICA

Embora a crise climática se manifeste hoje com intensidade inédita, sua formação resulta de um processo histórico longo, cumulativo e profundamente associado à transformação das relações entre sociedade, energia e natureza. A mudança do clima de origem antropogênica não se configura como evento isolado no tempo, tampouco como simples variação natural do sistema terrestre, mas como expressão de uma trajetória histórica de crescente pressão humana sobre os ecossistemas, intensificada pela exploração de combustíveis fósseis, pela expansão industrial e pela reorganização dos sistemas produtivos em escala global.

Há décadas, a comunidade científica, organismos multilaterais e organizações da sociedade civil vêm indicando, de forma consistente, que a degradação ambiental provocada pela ação humana tem desencadeado transformações profundas no sistema planetário. Trata-se de uma ameaça civilizacional com grande potencial disruptivo. Como afirmam Damon Matthews, Kirsten Zickfeld, Reto Knutti e Myles R. Allen, “a civilização global jamais enfrentou um desafio ambiental com tamanho potencial para consequências catastróficas como o desafio colocado pelo aquecimento global” (Matthews *et al.*, 2018, p. 8). Segundo esses autores, “a questão de saber se seremos capazes de enfrentar esse desafio não é uma questão científica. É uma questão que envolve nossa crença sobre o que as sociedades humanas são capazes de realizar” (Matthews *et al.*, 2018, p. 7).

Uma compreensão mais ampla da crise climática exige, portanto, situá-la como fenômeno intrinsecamente histórico e social, cuja origem está associada à consolidação de um modelo de desenvolvimento fundado na exploração intensiva da natureza, na expansão permanente da produção e na busca contínua por crescimento econômico. Diversos autores apontam que esse modelo, estruturado a partir da Revolução Industrial e sustentado pelo uso massivo de combustíveis fósseis, produziu uma ruptura profunda entre os sistemas econômicos e os ciclos naturais, convertendo a degradação ambiental em elemento constitutivo do próprio processo de acumulação (Foster, 2000; Malm, 2016).

Ao evidenciar a crescente incompatibilidade entre a lógica expansiva do crescimento econômico e os limites biofísicos do planeta, a mudança do clima de origem antropogênica revela

não apenas um impasse ambiental, mas um desafio estrutural às formas contemporâneas de organização econômica, política e social. Nesse sentido, ela coloca em questão a racionalidade que sustenta o modelo civilizatório dominante e exige uma leitura capaz de articular ciência climática, história social, economia política, geopolítica e justiça socioambiental (Marques, 2025; Leff, 2006).

A compreensão histórico-social desse processo exige recuperar as condições materiais e científicas que tornaram possível sua constituição como problema global. Para isso, este capítulo parte da Revolução Industrial e da formação do metabolismo energético fóssil, com atenção especial ao pós-guerra como momento de intensificação da pressão sobre os sistemas naturais. Em seguida, reconstrói a trajetória do conhecimento científico sobre o efeito estufa, desde as formulações iniciais de Fourier, Foote, Tyndall e Arrhenius até a consolidação empírica proporcionada pela Curva de Keeling. Por fim, analisa o papel do IPCC na institucionalização do conhecimento científico sobre a mudança climática e na consolidação do diagnóstico contemporâneo sobre sua origem antropogênica, seus riscos e sua distribuição desigual.

2.1 A Revolução Industrial e a Intensificação Histórica da Interferência Humana no Sistema Climático

A Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra na segunda metade do século XVIII, representa um ponto de inflexão decisivo na relação entre a humanidade e os limites ecológicos do planeta. Esse período constituiu um divisor de águas na história social, econômica e ambiental ao inaugurar um modelo de desenvolvimento baseado na exploração intensiva da natureza e na utilização sistemática de fontes de energia a partir dos combustíveis fósseis. Esse processo pode ser compreendido como o marco histórico a partir do qual as atividades humanas passaram a interferir de forma sistemática e cumulativa no sistema climático global, trajetória que se intensifica desde o período pré-industrial adotado pelo IPCC como referência (IPCC, 2023).

Até então, embora sociedades pré-industriais tenham provocado impactos ambientais relevantes em escala regional, como o desmatamento e a degradação do solo, os ciclos naturais da Terra permaneciam, em grande medida, capazes de se autorregular. A partir da Revolução Industrial, essa relação se altera de forma gradual. Inicia-se uma etapa histórica marcada pela centralidade do carbono fóssil como fundamento do metabolismo socioeconômico moderno,

rompendo progressivamente o equilíbrio entre sistemas sociais e processos biofísicos (Foster, 2000; Mcneill, 2000).

2.1.1 O carvão mineral e a formação do metabolismo energético fóssil

O motor energético dessa transformação foi o carvão mineral, cuja queima passou a alimentar as primeiras máquinas a vapor, locomotivas, siderúrgicas e fábricas têxteis. Diferentemente das fontes energéticas tradicionalmente utilizadas, como a lenha, a força hidráulica ou o trabalho humano e animal, o carvão oferecia uma energia densa, abundante e transportável, plenamente compatível com a lógica da expansão industrial contínua (Smil, 2017). Mais do que uma solução técnica, a adoção do carvão constituiu uma escolha historicamente situada, associada à consolidação do capitalismo industrial, pois permitia maior controle sobre a produção e o trabalho, reduzindo a dependência de ritmos naturais e de condicionantes geográficos (Malm, 2016).

Essa escolha energética teve consequências ambientais profundas e duradouras. O carvão figura entre as fontes de energia mais poluentes já utilizadas em larga escala, tanto em razão dos impactos associados à sua extração quanto das emissões resultantes de sua queima. A liberação sistemática de dióxido de carbono e de outros poluentes inaugurou uma trajetória inédita de alteração da composição atmosférica, cujos efeitos cumulativos se estenderiam ao longo dos séculos seguintes (Marques, 2018). Nesse sentido, a matriz energética fundada no carvão não pode ser compreendida como um estágio transitório do desenvolvimento, mas como o ponto de partida de um padrão estrutural de emissões antrópicas. Esse padrão estrutural constitui a base histórica sobre a qual se desenvolveriam, nos séculos posteriores, as trajetórias de emissões observadas e sistematizadas pela ciência do clima.

A consolidação desse padrão deu origem a uma curva histórica de emissões de carbono que se intensificaria nos séculos XIX e XX com a incorporação do petróleo e do gás natural. No entanto, sua gênese permanece diretamente vinculada à centralidade do carvão durante a Revolução Industrial. Já em meados do século XIX, observadores da época reconheciam essa centralidade econômica e estratégica, como expressa a afirmação de William Stanley Jevons acerca da posição singular do carvão no novo paradigma produtivo (Jevons, 1866).

2.1.2 Energia fóssil, hegemonia britânica e reconfiguração geopolítica

Para além de sua função energética, o carvão desempenhou um papel estratégico central na reconfiguração das relações geopolíticas internacionais a partir do século XIX. A abundância relativa de jazidas carboníferas em território britânico, associada ao domínio tecnológico sobre sua extração e utilização, conferiu à Inglaterra uma vantagem competitiva decisiva no processo de industrialização precoce, contribuindo para a consolidação de sua hegemonia econômica, militar e comercial no sistema internacional (Hobsbawm, 2010; Arrighi, 2010).

A centralidade do carvão no projeto industrial britânico articulou-se diretamente com a expansão imperial e com o controle de rotas comerciais estratégicas, reforçando uma lógica de poder fundada no acesso privilegiado a fontes fósseis de energia. Nesse sentido, a transição energética inaugurada pela Revolução Industrial não apenas redefiniu os padrões produtivos internos, mas também reorganizou as assimetrias estruturais entre centro e periferia no sistema-mundo capitalista, antecipando a dimensão geopolítica que passaria a caracterizar a economia global dos combustíveis fósseis (Wallerstein, 2004a).

Conforme argumenta Malm (2016), a adoção do carvão não foi uma resposta inevitável a imperativos técnicos, mas uma escolha historicamente situada, que favoreceu o controle espacial da produção, a disciplina do trabalho e a centralização do poder econômico. Essa associação entre energia fóssil e poder ajuda a compreender por que a trajetória histórica das emissões não pode ser interpretada apenas como um fenômeno técnico, mas como um processo profundamente condicionado por relações econômicas e políticas assimétricas, cujos desdobramentos extrapolam o campo produtivo e se projetam sobre a política internacional e, posteriormente, sobre a própria governança climática global.

A Revolução Industrial, portanto, não representou apenas uma transformação técnica nos modos de produção. Ela alterou de forma profunda a relação entre energia, natureza e organização social, ao converter o carbono fóssil em base material da expansão econômica moderna. A introdução do carvão como vetor de desenvolvimento marcou o início de uma trajetória histórica em que a natureza passou a ser tratada de maneira crescente como estoque energético explorável, submetido à lógica linear, acumulativa e extrativista da industrialização capitalista. Nesse sentido, a imagem da “natureza em combustão” sintetiza a subordinação dos ciclos biofísicos da Terra à racionalidade expansiva do capital. Esse marco constitui o pano de fundo material indispensável

para compreender a crise climática contemporânea como fenômeno antropogênico, global e estrutural.

2.2 O conhecimento científico sobre o efeito estufa: da hipótese à confirmação

A compreensão científica do fenômeno hoje reconhecido como efeito estufa e de seu papel na regulação do clima terrestre não se constituiu de forma súbita nem linear. Trata-se de um processo histórico marcado por hipóteses iniciais, experimentações parciais, controvérsias, revisões metodológicas e, progressivamente, pela consolidação de evidências empíricas e formulações teóricas cada vez mais robustas. Desde o início do século XIX, diferentes campos do conhecimento, como a física, a química e a meteorologia, contribuíram para a construção de um fundamento científico robusto capaz de explicar os mecanismos pelos quais a atmosfera influencia o balanço energético do planeta.

Essa trajetória revela que o conhecimento climático se desenvolveu de maneira cumulativa, apoiando-se tanto em formulações teóricas quanto em observações experimentais e medições sistemáticas. As contribuições de cientistas como Fourier, Foote, Tyndall, Arrhenius, Callendar e Plass não devem ser compreendidas como episódios isolados, mas como etapas interligadas de um mesmo processo de investigação científica, no qual cada avanço se apoia nos limites e nas possibilidades dos conhecimentos anteriores. Ao longo desse percurso, a atmosfera deixa de ser concebida como um meio passivo e passa a ser reconhecida como um elemento ativo na regulação térmica da Terra.

Ao reconstruir esse processo histórico, esta seção busca evidenciar como a hipótese inicial de que a atmosfera exerce influência sobre a temperatura do planeta foi sendo progressivamente testada, refinada e confirmada, culminando na formulação moderna da teoria do efeito estufa. Mais do que uma narrativa cronológica, trata-se de demonstrar como a ciência do clima se estruturou a partir de diferentes métodos e abordagens, estabelecendo as bases físicas e empíricas que sustentam, hoje, o consenso científico sobre a mudança climática de origem antropogênica.

2.2.1 Jean-Baptiste Joseph Fourier e as bases teóricas do balanço energético da Terra

A obra de Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768–1830) ocupa um lugar central na história da ciência climática, ao estabelecer, ainda no início do século XIX, os fundamentos teóricos para a compreensão do balanço térmico da Terra. Em seu ensaio “*Mémoire sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires*” (Memória sobre as temperaturas do globo terrestre e dos espaços planetários, tradução nossa), publicado originalmente em 1827, Fourier propôs uma análise inovadora sobre os mecanismos responsáveis pela manutenção da temperatura média do planeta, articulando matemática, física e observação empírica em uma abordagem inédita para a época.

Fourier parte da constatação de que a temperatura da superfície terrestre não poderia ser explicada exclusivamente pela incidência direta da radiação solar. Segundo o autor, se a Terra estivesse imersa em um espaço absolutamente frio e recebesse apenas a energia do Sol, observar-se-iam variações térmicas extremas entre o dia e a noite e entre as diferentes latitudes, incompatíveis com as condições efetivamente observadas. A partir dessa constatação, Fourier formula a hipótese de que a atmosfera exerce um papel fundamental na moderação térmica do planeta, ao permitir a entrada da radiação solar e, simultaneamente, dificultar a dissipação do calor de volta ao espaço (Fourier, 1827).

Um dos aspectos mais relevantes de sua contribuição reside na distinção entre o que denomina “calor luminoso” e “calor obscuro”. Fourier observa que a radiação solar, ao atravessar a atmosfera, chega à superfície principalmente sob a forma de luz visível, capaz de penetrar materiais transparentes. Após ser absorvida pela superfície terrestre, essa energia é reemitida sob a forma de calor não luminoso, cuja propagação é parcialmente impedida pela atmosfera. Esse mecanismo leva à acumulação de calor nas camadas inferiores da atmosfera e à elevação da temperatura média da superfície, processo que antecipa conceitualmente o que hoje se denomina efeito estufa (Fourier, 1827).

Ao analisar experimentos como os realizados por Horace-Bénédict de Saussure com caixas de vidro expostas à radiação solar, Fourier reconhece que a presença de camadas transparentes pode intensificar o aquecimento interno ao permitir a entrada da radiação solar e restringir a saída do calor reemitido. Embora o autor não disponha dos conhecimentos modernos sobre radiação infravermelha, sua interpretação reconhece explicitamente que a atmosfera “modifica os efeitos do

calor na superfície do globo”, contribuindo para elevar a temperatura terrestre acima daquela que seria observada na ausência desse envoltório gasoso (Fourier, 1827, p. 59–61).

Outro elemento fundamental da análise de Fourier é a consideração do papel do espaço interplanetário. O autor rejeita a ideia de um espaço absolutamente frio e sustenta que a Terra se encontra imersa em um meio dotado de uma temperatura própria, resultante da radiação emitida por inúmeros corpos celestes. Essa concepção, ainda que quantitativamente imprecisa à luz do conhecimento atual, reforça sua compreensão sistêmica do clima terrestre, ao integrar a Terra em um contexto cosmológico mais amplo e ao reconhecer múltiplas fontes de influência térmica sobre o planeta (Fourier, 1827).

É importante destacar que Fourier também distingue o papel residual do calor interno da Terra, oriundo de sua formação, do papel dominante da radiação solar e da atmosfera na determinação das temperaturas superficiais. Segundo suas análises matemáticas, o calor primitivo do globo tornou-se praticamente imperceptível na superfície ao longo do tempo geológico, o que reforça a centralidade dos processos atmosféricos e radiativos na explicação do clima terrestre contemporâneo (Fourier, 1827).

Embora Fourier não tenha tratado explicitamente da ação humana sobre o clima, sua obra estabelece os alicerces teóricos indispensáveis para que, décadas mais tarde, fosse possível compreender como alterações na composição atmosférica poderiam modificar o balanço energético do planeta. Ao demonstrar que a atmosfera não é termicamente neutra e que sua composição influencia a temperatura da superfície, Fourier inaugura um campo de investigação que seria aprofundado por cientistas como Eunice Foote e John Tyndall, culminando na formulação moderna da teoria do efeito estufa.

Nesse sentido, a contribuição de Fourier é fundamental para situar a ciência climática como um campo construído historicamente, no qual o reconhecimento da influência da atmosfera sobre o clima precede, em muito, o debate contemporâneo sobre mudanças climáticas antropogênicas. Sua obra evidencia que a compreensão do aquecimento terrestre resulta de um processo cumulativo de investigação científica, no qual observações físicas, formulações matemáticas e interpretações teóricas se articulam progressivamente.

2.2.2 Eunice Foote e as primeiras evidências experimentais do aquecimento atmosférico

A contribuição de Eunice Newton Foote (1819–1888) para a compreensão científica da relação entre a composição da atmosfera e o aquecimento do planeta constitui um marco pioneiro, ainda que historicamente negligenciado, na história da ciência climática. Em 1856, Foote publicou o artigo “*Circumstances affecting the heat of the sun’s rays*” (Circunstâncias que afetam o calor dos raios solares, tradução nossa), no qual apresentou resultados experimentais que associavam diferentes tipos e concentrações de gases atmosféricos ao aumento da temperatura, incluindo o dióxido de carbono. Trata-se do primeiro registro experimental conhecido que reconhece explicitamente o potencial de determinados gases em elevar a temperatura da atmosfera, antecipando em vários anos descobertas posteriormente atribuídas a outros cientistas (Ortiz; Jackson, 2020).

No referido trabalho, Foote investigou como a densidade e a composição do ar influenciavam sua resposta térmica à radiação solar. A partir de experimentos conduzidos com tubos de vidro preenchidos com diferentes gases, submetidos à radiação solar direta, a cientista observou que atmosferas mais densas apresentavam maior aquecimento e que o efeito térmico variava conforme o tipo de gás utilizado. Entre os resultados obtidos, Foote destacou que o maior aquecimento foi observado no recipiente contendo dióxido de carbono, o que a levou à conclusão de que “an atmosphere of that gas would give to our earth a high temperature” (uma atmosfera composta por esse gás conferiria à terra uma temperatura elevada, tradução nossa) (Ortiz; Jackson, 2020, p. 75).

Essa afirmação é particularmente significativa, pois explicita a percepção de que variações na concentração de dióxido de carbono poderiam influenciar o clima global. Ao afirmar que, em períodos anteriores da história da Terra, uma maior presença desse gás na atmosfera poderia ter contribuído para temperaturas mais elevadas, Foote estabeleceu uma conexão direta entre composição atmosférica e mudanças climáticas em escala planetária, ainda que sem recorrer aos mecanismos físicos hoje associados ao efeito estufa.

Do ponto de vista metodológico, embora seus experimentos não tenham isolado a absorção de radiação infravermelha de ondas longas, como seria feito posteriormente por John Tyndall, Foote demonstrou empiricamente que diferentes gases possuem capacidades distintas de absorver calor. Conforme destacam Ortiz e Jackson, seus experimentos evidenciam a absorção de calor por dióxido de carbono e vapor d’água em escala molecular, o que constitui um elemento fundamental daquilo que atualmente se compreende como o efeito estufa.

Apesar de sua relevância científica, a trajetória de Eunice Foote revela os limites impostos às mulheres na produção do conhecimento científico no século XIX. Embora seu trabalho tenha sido apresentado na reunião da American Association for the Advancement of Science em 1856, o artigo foi lido por Joseph Henry, então secretário do Smithsonian Institution, e não pela própria autora, evidenciando as barreiras de gênero vigentes no meio científico da época. Ademais, sua produção científica foi curta, restrita a dois artigos publicados entre 1856 e 1857, sendo posteriormente obscurecida na historiografia da ciência por mais de um século (Ortiz; Jackson, 2020).

2.2.3 John Tyndall e a comprovação física da absorção radiativa pelos gases atmosféricos

A contribuição de John Tyndall (1820–1893) representa um marco decisivo na consolidação da ciência climática moderna, ao fornecer a primeira comprovação experimental rigorosa da capacidade de determinados gases atmosféricos em absorver e reter calor. Em seu artigo *“On the absorption and radiation of heat by gases and vapours”* (Sobre a absorção e a radiação de calor por gases e vapores, tradução nossa), publicado em 1863 na *Philosophical Magazine*, Tyndall demonstrou de forma sistemática que gases como vapor d’água, dióxido de carbono e metano possuem elevada capacidade de absorção da radiação térmica, ao passo que os principais constituintes da atmosfera, como oxigênio e nitrogênio, são praticamente transparentes ao calor radiante (Tyndall, 1863).

Partindo das formulações teóricas de Fourier sobre o balanço térmico da Terra, Tyndall buscou identificar experimentalmente quais componentes da atmosfera eram responsáveis por modular a temperatura do planeta. Para isso, desenvolveu um aparato experimental sofisticado para a época, composto por um tubo de cobre polido, selado com janelas de sal-gema, através do qual fazia passar diferentes gases e vapores. Ao medir a quantidade de radiação infravermelha transmitida ou absorvida por cada substância, Tyndall conseguiu quantificar, pela primeira vez, a relação entre composição atmosférica e retenção de calor (Tyndall, 1863).

Os resultados de seus experimentos foram inequívocos. Tyndall demonstrou que o vapor d’água é o principal regulador térmico da atmosfera, seguido pelo dióxido de carbono e por outros gases em menores concentrações. Em contraste, gases abundantes como o oxigênio e o nitrogênio apresentaram efeito praticamente nulo na absorção do calor radiante. Essa constatação foi

fundamental para estabelecer que a capacidade da atmosfera de reter calor depende de componentes presentes em pequenas quantidades, mas dotados de propriedades radiativas específicas, o que constitui o núcleo físico do efeito estufa (Tyndall, 1863).

Ao discutir as implicações de seus achados, Tyndall afirma que pequenas variações na composição atmosférica poderiam produzir mudanças significativas no clima terrestre. Embora não tenha desenvolvido uma teoria explícita sobre a influência humana no clima, o cientista reconheceu que alterações nas concentrações de gases absorvedores de calor poderiam estar associadas a variações climáticas ao longo do tempo geológico. Essa observação confere à sua obra um caráter prospectivo, ao antecipar debates que só ganhariam centralidade científica e política mais de um século depois.

A relevância da contribuição de Tyndall reside justamente na transição do plano teórico para o plano experimental. Enquanto Fourier havia estabelecido a necessidade de um mecanismo atmosférico para explicar a temperatura da Terra, e Eunice Foote havia observado empiricamente o aquecimento diferencial de gases sob radiação solar, Tyndall foi o primeiro a identificar com precisão os mecanismos físicos responsáveis pela absorção da radiação infravermelha. Sua pesquisa forneceu, assim, a base experimental indispensável para a compreensão científica do efeito estufa.

Numa perspectiva histórica, o trabalho de Tyndall consolida a ideia de que a atmosfera não é um meio passivo, mas um agente ativo na regulação do clima. Ao demonstrar que gases exercem influência desproporcional sobre o balanço energético do planeta, sua obra abriu caminho para investigações posteriores sobre ciclos biogeoquímicos, variabilidade climática e, mais recentemente, mudanças climáticas de origem antropogênica. A partir de Tyndall, torna-se cientificamente plausível sustentar que alterações induzidas na composição da atmosfera, como aquelas decorrentes da queima de combustíveis fósseis desde a Revolução Industrial, podem modificar de maneira significativa o clima global.

Nesse sentido, a contribuição de John Tyndall ocupa posição central na genealogia da ciência climática. Seu trabalho estabelece a ponte entre a formulação teórica inicial do século XIX e o desenvolvimento da climatologia física contemporânea, permitindo compreender a mudança climática não como hipótese especulativa, mas como fenômeno fundamentado em leis físicas mensuráveis.

2.2.4 Svante Arrhenius e a quantificação da relação entre dióxido de carbono e temperatura global

A contribuição de Svante August Arrhenius (1859–1927) representa um avanço decisivo na consolidação da ciência climática ao introduzir, no final do século XIX, a primeira tentativa sistemática de quantificar a relação entre a concentração atmosférica de dióxido de carbono e a temperatura média da Terra. Em seu artigo “*On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground*” (Sobre a influência do ácido carbônico no ar sobre a temperatura do solo, tradução nossa), publicado em 1896 no *Philosophical Magazine*, Arrhenius desenvolveu um modelo teórico-matemático destinado a estimar como variações na quantidade de dióxido de carbono (CO₂) poderiam influenciar o balanço energético do planeta (Arrhenius, 1896).

Partindo das bases físicas estabelecidas por Fourier e das evidências experimentais fornecidas por Tyndall, Arrhenius concentrou-se no papel específico do dióxido de carbono como gás absorvedor de radiação infravermelha. Utilizando dados espectrais disponíveis à época e cálculos baseados na lei de Stefan-Boltzmann, o autor buscou estimar o impacto de mudanças graduais na concentração de CO₂ sobre a temperatura da superfície terrestre. Embora seus métodos apresentem limitações reconhecidas à luz do conhecimento atual, sua abordagem representa a primeira formulação explícita de um vínculo quantitativo entre gases atmosféricos e variação climática global.

Um dos resultados mais conhecidos de seu trabalho é a estimativa de que a duplicação da concentração atmosférica de dióxido de carbono poderia levar a um aumento significativo da temperatura média global. Arrhenius calculou que tal duplicação resultaria em um aquecimento da ordem de vários graus Celsius, com maior intensidade nas altas latitudes. Essa percepção da amplificação polar antecipa, de maneira notável, um dos padrões mais robustos identificados pela climatologia contemporânea, ainda que os valores exatos estimados por Arrhenius difiram daqueles atualmente aceitos (Arrhenius, 1896).

Arrhenius também estabeleceu uma relação logarítmica entre concentração de CO₂ e temperatura, sugerindo que variações proporcionais na quantidade de dióxido de carbono não produzem efeitos lineares, mas incrementais decrescentes. Essa intuição matemática, posteriormente refinada por estudos modernos, permanece central na formulação atual da sensibilidade climática. Além disso, o autor reconheceu que mudanças naturais nos níveis de CO₂

poderiam contribuir para explicar oscilações climáticas passadas, como períodos glaciais e interglaciais, inserindo o clima terrestre em uma perspectiva histórica de longa duração.

É importante destacar que Arrhenius não interpretou inicialmente o aquecimento associado ao aumento de CO₂ como um problema ambiental. Pelo contrário, em alguns trechos de sua obra, o autor sugeriu que um clima mais quente poderia trazer benefícios à humanidade, especialmente em regiões frias. Essa leitura reflete o contexto histórico de sua produção científica, anterior à compreensão contemporânea dos impactos socioambientais do aquecimento global e à percepção dos limites ecológicos do planeta. Ainda assim, o valor científico de sua contribuição reside na demonstração de que a composição atmosférica é capaz de alterar significativamente o clima global, independentemente do juízo normativo atribuído a esse processo.

Do ponto de vista histórico, o trabalho de Arrhenius marca a transição da ciência climática do campo qualitativo e experimental para uma abordagem explicitamente quantitativa. Ao propor cálculos que relacionam emissões, concentração de gases e temperatura, o cientista sueco antecipa o tipo de raciocínio que, no século XX, seria aprofundado com o desenvolvimento de modelos climáticos numéricos. Sua obra fornece, assim, um elo fundamental entre as descobertas do século XIX e a climatologia física contemporânea.

Dessa maneira, Svante Arrhenius ocupa posição central na genealogia da ciência do clima ao demonstrar que o aquecimento terrestre pode ser compreendido como resultado mensurável de alterações na composição da atmosfera. Sua contribuição permite evidenciar que a ideia de uma influência humana potencial sobre o clima não surge abruptamente no século XX, mas é fruto de um processo científico cumulativo, iniciado ainda no contexto pré-industrial e progressivamente refinado até a consolidação do consenso científico atual.

2.2.5 Guy Callendar e a identificação empírica do aquecimento global em curso

Os esforços de Guy Stewart Callendar (1898–1964) ocupam posição singular na história da ciência climática por representar o primeiro estudo sistemático de articulação empírica entre industrialização, aumento das concentrações atmosféricas de dióxido de carbono e elevação das temperaturas globais observadas. Em seu artigo “*The artificial production of carbon dioxide and its influence on temperature*” (A produção artificial de dióxido de carbono e sua influência sobre a temperatura, tradução nossa), publicado em 1938 no *Quarterly Journal of the Royal*

Meteorological Society, Callendar reuniu dados de emissões industriais, medições atmosféricas de CO₂ e registros de temperatura para sustentar a hipótese de que a atividade humana já estava modificando o clima do planeta (Callendar, 1938).

A partir de estimativas sobre a queima de combustíveis fósseis desde o final do século XIX, Callendar argumentou que uma parcela significativa do dióxido de carbono liberado pelas atividades industriais permanecia na atmosfera, contrariando a ideia então dominante de que os oceanos absorveriam rapidamente todo o excedente. Com base em medições disponíveis à época, o autor identificou um aumento mensurável na concentração atmosférica de CO₂ em comparação com valores estimados para o período pré-industrial, associando esse incremento ao crescimento da industrialização (Callendar, 1938).

Um dos aspectos mais inovadores de seu trabalho reside na análise de séries históricas de temperatura. Callendar compilou registros meteorológicos de diversas regiões do hemisfério norte e observou uma tendência consistente de aquecimento ao longo das primeiras décadas do século XX. Ao correlacionar esse aumento térmico com o crescimento das emissões de dióxido de carbono, o autor sustentou que o aquecimento observado era compatível com os efeitos radiativos previstos anteriormente por Arrhenius. Dessa forma, Callendar foi o primeiro cientista a propor, com base em dados observacionais, que o aquecimento global não era apenas uma possibilidade teórica, mas um processo em curso (Callendar, 1938).

Embora seu trabalho tenha enfrentado ceticismo significativo na comunidade científica da época, especialmente em relação à confiabilidade dos dados de temperatura e à capacidade dos oceanos de absorver CO₂, Callendar antecipou questões centrais que se tornariam fundamentais na climatologia moderna. Entre elas, destacam-se a noção de acúmulo atmosférico de dióxido de carbono, a persistência de seus efeitos ao longo do tempo e a relação entre emissões antrópicas e alterações no balanço energético da Terra.

É relevante observar que Callendar não dispunha dos instrumentos de medição contínua que seriam desenvolvidos apenas nas décadas seguintes, como a famosa série de Keeling iniciada em 1958. Ainda assim, sua análise pioneira lançou as bases para a compreensão do caráter cumulativo das emissões antropogênicas de carbono e para a percepção de que a atividade humana poderia exercer influência mensurável sobre o clima global em escalas temporais relativamente curtas.

Do ponto de vista histórico, o trabalho de Callendar representa uma inflexão crucial: pela primeira vez, a hipótese do aquecimento induzido pelo CO_2 deixa de ser apenas uma formulação física ou matemática e passa a ser sustentada por evidências observacionais integradas. Essa transição marca o início da climatologia moderna, na qual medições atmosféricas, séries térmicas e modelagem física convergem para explicar a dinâmica do sistema climático.

Nesse sentido, Guy Stewart Callendar pode ser considerado um elo fundamental entre a ciência climática clássica do século XIX e o desenvolvimento contemporâneo do consenso científico sobre a mudança climática antropogênica. Ao afirmar que o aquecimento observado já no início do século XX poderia ser atribuído à ação humana, seu trabalho antecipa de maneira notável os fundamentos que, décadas mais tarde, seriam consolidados pelos relatórios do IPCC.

2.2.6 Gilbert Plass, a retomada moderna da teoria do CO_2 e a consolidação da climatologia física

A consolidação da ciência climática no século XX encontra em Gilbert Norman Plass (1920–2004) um de seus marcos fundamentais. Em seu artigo “*The Carbon Dioxide Theory of Climatic Change*” (A teoria do dióxido de carbono sobre a mudança climática, tradução nossa), publicado em 1956 na revista *Tellus*, Plass desempenha papel decisivo ao retomar, atualizar e fortalecer a teoria do dióxido de carbono como fator determinante das variações climáticas, incorporando avanços recentes da física atmosférica, da espectroscopia e do cálculo radiativo.

Plass parte do reconhecimento de que as formulações clássicas de Fourier, Tyndall e Arrhenius haviam estabelecido bases sólidas para compreender o papel dos gases atmosféricos no balanço energético da Terra, mas que tais contribuições haviam sido, em grande medida, marginalizadas nas primeiras décadas do século XX. Segundo o autor, essa negligência decorreu tanto de limitações técnicas quanto da suposição, posteriormente questionada, de que os oceanos absorveriam rapidamente todo o dióxido de carbono adicional emitido pelas atividades humanas (Plass, 1956).

A principal inovação introduzida por Plass consiste na aplicação de métodos mais refinados de cálculo da absorção da radiação infravermelha pelo dióxido de carbono, levando em consideração a estrutura espectral das bandas de absorção e a influência da pressão e da temperatura atmosféricas. Ao empregar dados espectroscópicos mais precisos, o autor demonstrou que o aumento da concentração de CO_2 na atmosfera produz um efeito cumulativo sobre a retenção de

calor, contrariando a ideia de saturação completa das bandas de absorção, frequentemente utilizada para minimizar a relevância climática do gás.

Com base nesses cálculos, Plass argumenta que o dióxido de carbono atua como um regulador eficaz da temperatura terrestre e que variações relativamente pequenas em sua concentração podem resultar em mudanças climáticas significativas. Em um trecho central de sua análise, o autor afirma que “qualquer aumento do conteúdo de dióxido de carbono da atmosfera resultará em um aumento da temperatura da superfície” (Plass, 1956, p. 141), reafirmando de forma inequívoca onexo físico entre concentração de CO₂ e aquecimento global.

Outro aspecto relevante de sua contribuição é a incorporação explícita das emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis ao debate climático. Plass reconhece que a industrialização intensificada após a Segunda Guerra Mundial estava elevando rapidamente os níveis atmosféricos de dióxido de carbono, e sustenta que esse aumento não poderia ser neutralizado integralmente pelos sumidouros naturais em escalas de tempo curtas. Essa constatação reforça a dimensão antropogênica da mudança climática, ao indicar que a atividade humana já havia se tornado um fator relevante no sistema climático global (Plass, 1956).

Do ponto de vista histórico, o trabalho de Plass representa um ponto de inflexão na ciência do clima ao restabelecer a centralidade do dióxido de carbono em um contexto científico mais amadurecido. Diferentemente de Arrhenius, cujos cálculos dependiam de dados limitados, Plass opera em um ambiente científico no qual a física radiativa e a instrumentação haviam avançado significativamente, permitindo uma avaliação mais precisa dos mecanismos envolvidos. Sua análise contribuiu decisivamente para reintroduzir a teoria do CO₂ no debate científico e para preparar o terreno conceitual que culminaria, nas décadas seguintes, no desenvolvimento de modelos climáticos numéricos e de sistemas globais de monitoramento atmosférico. Nesse sentido, Gilbert Plass pode ser compreendido como o elo entre a ciência climática clássica do século XIX e a climatologia física contemporânea.

2.2.7 Charles Keeling, a observação sistemática do dióxido de carbono atmosférico e a consolidação empírica do aquecimento global

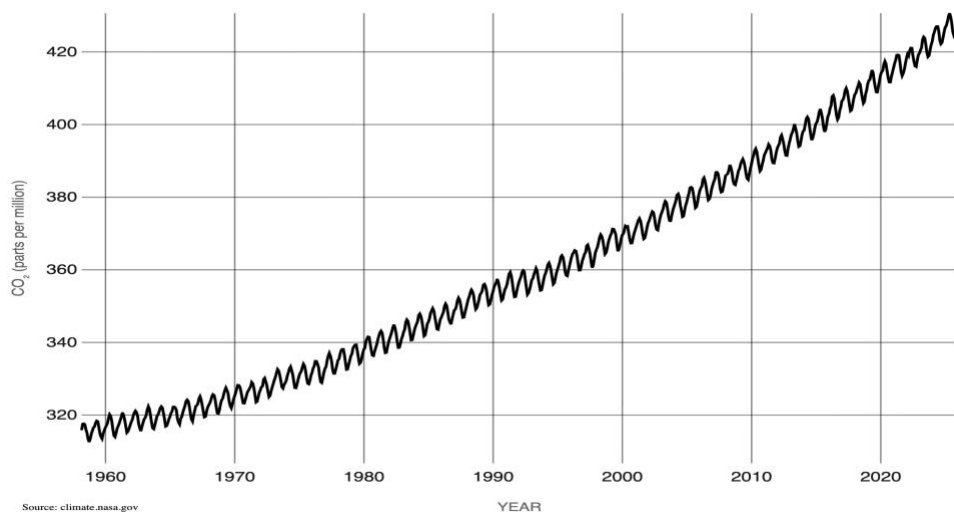
A consolidação da ciência climática moderna encontra um marco decisivo nos trabalhos de Charles David Keeling (1928–2005), responsável pela implementação do primeiro sistema de

monitoramento contínuo, preciso e padronizado da concentração atmosférica de CO₂. Diferentemente das estimativas pontuais e indiretas que caracterizaram etapas anteriores da investigação climática, a contribuição de Keeling consistiu em transformar o CO₂ atmosférico em uma variável observacional mensurável de forma sistemática, comparável ao longo do tempo e verificável independentemente de modelos teóricos.

A partir de 1958, no âmbito do Scripps Institution of Oceanography, Keeling iniciou medições regulares da concentração de CO₂ no Observatório de Mauna Loa, no Havaí. A escolha do local não foi casual: sua posição geográfica e altitude permitiam a coleta de amostras representativas da atmosfera global, minimizando interferências locais de fontes emissoras. O método desenvolvido por Keeling, baseado em medições infravermelhas de alta precisão, estabeleceu um novo padrão de rigor científico para o monitoramento atmosférico (Keeling, 1960).

Os dados obtidos ao longo dos anos revelaram dois padrões fundamentais. O primeiro é a existência de um ciclo sazonal regular, associado à absorção e liberação de carbono pela biosfera terrestre, especialmente no hemisfério norte. O segundo, mais relevante do ponto de vista climático, é a presença de uma tendência ascendente persistente nas concentrações atmosféricas de CO₂, ano após ano, independentemente das oscilações sazonais. Essa tendência, conhecida como Curva de Keeling, constitui a primeira evidência observacional inequívoca de que o dióxido de carbono atmosférico está se acumulando de forma contínua (ACS, 2024).

FIGURA 1 – Concentração atmosférica de CO₂. Evolução da concentração média global de CO₂ na atmosfera, expressa em partes por milhão (ppm), evidenciando o aumento contínuo associado às atividades humanas, especialmente à queima de combustíveis fósseis.



Fonte: NASA (2026).

A importância científica da Curva de Keeling reside no fato de que ela independe de modelos climáticos ou projeções teóricas. Trata-se de um registro empírico direto, obtido por meio de observações instrumentais consistentes, que demonstra o aumento progressivo do CO₂ na atmosfera desde o período pós-Segunda Guerra Mundial. Como destaca a American Chemical Society, esse conjunto de medições representa um divisor de águas na compreensão da mudança climática, ao fornecer uma base factual sólida para a avaliação dos impactos das atividades humanas sobre a composição atmosférica.

A continuidade das medições iniciadas por Keeling, posteriormente incorporadas e ampliadas pela NOAA, reforçou ainda mais a robustez desse registro histórico. A convergência entre diferentes instituições científicas e métodos de medição consolidou a Curva de Keeling como uma das séries de dados mais confiáveis e fundamentais da ciência climática contemporânea. Sua relevância é amplamente reconhecida em relatórios científicos internacionais, incluindo aqueles produzidos pelo IPCC, que utilizam essas medições como referência para a análise das tendências globais de concentração de gases de efeito estufa.

Do ponto de vista epistemológico, a contribuição de Keeling encerra um ciclo fundamental na construção do conhecimento climático. Se Fourier estabeleceu a hipótese teórica do papel da atmosfera, Foote e Tyndall forneceram as primeiras evidências experimentais, Arrhenius quantificou a relação entre CO₂ e temperatura, Callendar correlacionou emissões e aquecimento observado, e Plass modernizou a física radiativa do efeito estufa, Keeling introduziu a prova observacional contínua de que o dióxido de carbono atmosférico está, de fato, aumentando de forma sustentada em função da atividade humana.

Nesse sentido, a Curva de Keeling constitui o elo empírico indispensável entre a ciência climática histórica e o consenso científico contemporâneo. Ao transformar o aumento do CO₂ em um fato mensurável, verificável e cumulativo, o trabalho de Charles David Keeling forneceu a base observacional que sustenta não apenas os modelos climáticos modernos, mas também os debates internacionais sobre mitigação, adaptação e responsabilidade frente à mudança climática de origem antropogênica.

A série histórica iniciada por Keeling representa o ponto de convergência entre a construção histórica da ciência climática e sua institucionalização contemporânea. Ao demonstrar, por meio de medições contínuas, precisas e verificáveis, o aumento sustentado das concentrações

atmosféricas de dióxido de carbono, a Curva de Keeling forneceu a base observacional indispensável para a consolidação do consenso científico sobre a mudança climática de origem antropogênica. É a partir desse acúmulo empírico que os relatórios do IPCC passam a articular, de forma sistemática, dados observacionais, modelagem climática e atribuição causal, permitindo afirmar, de forma inequívoca e com alto grau de confiança científica, que o aquecimento global observado desde o período pré-industrial decorre majoritariamente das atividades humanas. Assim, a trajetória que se inicia com hipóteses teóricas no século XIX e se desenvolve por meio de experimentação, quantificação e observação contínua culmina, no âmbito do IPCC, na consolidação de um conhecimento científico robusto, intersubjetivamente validado e capaz de fundamentar decisões políticas e jurídicas no enfrentamento da crise climática.

2.3 O IPCC e a institucionalização do conhecimento científico sobre a mudança climática

Ao longo do século XX, o avanço das ciências atmosféricas e do conhecimento científico transformou a teoria da mudança do clima em um importante objeto de investigação. O acúmulo progressivo de dados observacionais, o aprimoramento dos modelos climáticos e o desenvolvimento de métodos de atribuição causal permitiram estabelecer, com grau crescente de confiança, a relação entre a intensificação das emissões antrópicas e o aquecimento global. Esse processo, discutido na seção anterior, tornou evidente que a mudança climática não poderia mais ser tratada como uma variação natural de curto prazo ou como um problema restrito a escalas locais.

À medida que esse diagnóstico se consolidava, tornava-se igualmente claro que seus desdobramentos extrapolavam o campo científico. A mudança climática colocava desafios que nenhum Estado era capaz de enfrentar isoladamente, tanto pela natureza transfronteiriça de seus impactos quanto pelas implicações econômicas e políticas associadas às respostas necessárias. Nesse contexto, a ciência do clima passou a ocupar um lugar central no debate internacional, não apenas como produtora de conhecimento, mas como referência para a formulação de políticas públicas e acordos multilaterais.

A consolidação do consenso científico desempenhou papel decisivo nesse deslocamento. Como argumenta Oreskes (2004), o consenso não elimina a controvérsia científica, mas estabelece um patamar compartilhado de evidências suficientemente robusto para orientar a ação coletiva. No

caso da mudança climática, esse consenso foi construído a partir de múltiplas linhas independentes de pesquisa, o que conferiu legitimidade ao diagnóstico e reduziu o espaço para interpretações baseadas exclusivamente na variabilidade natural do clima.

Esse processo de estabilização do conhecimento científico não ocorreu de forma neutra ou desvinculada da política. Conforme destaca Jasanoff (2004), ciência e ordem social são coproduzidas: o conhecimento que orienta a governança global resulta de interações contínuas entre comunidades científicas, instituições estatais e organizações internacionais. No campo climático, essa dinâmica tornou-se particularmente visível, uma vez que os diagnósticos científicos passaram a implicar responsabilidades históricas e questionamentos diretos aos modelos de desenvolvimento vigentes.

É nesse movimento que se abre espaço para a criação de uma instância internacional dedicada à avaliação sistemática do conhecimento climático. A constituição do IPCC responde à necessidade de organizar esse acúmulo científico em um formato comparável, legitimado e utilizável no plano internacional. Sua criação marca a passagem da ciência do clima como campo especializado para a ciência do clima como referência estruturante da governança climática global.

2.3.1 A criação do IPCC e sua arquitetura institucional

O IPCC foi criado em 1988 pelo United Nations Environment Programme (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – UNEP) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), em um momento no qual o debate científico sobre o aquecimento global começava a adquirir visibilidade política internacional. A decisão de instituir o Painel refletiu o reconhecimento, por parte da comunidade internacional, de que a mudança climática representava um problema ambiental de escala global, cujos impactos ultrapassavam fronteiras nacionais e exigiam respostas coordenadas no âmbito multilateral.

Desde sua origem, o IPCC foi concebido não como um centro de pesquisa primária, mas como um órgão de avaliação científica. Seu mandato consiste em reunir, sistematizar e avaliar criticamente o conhecimento científico disponível sobre a mudança climática, seus impactos, riscos e opções de resposta, sem prescrever políticas específicas. Essa característica distingue o IPCC de instituições acadêmicas tradicionais e explica, em parte, sua legitimidade como referência central no regime climático internacional.

A arquitetura institucional do IPCC organiza-se em três Grupos de Trabalho, cada um responsável por uma dimensão específica do problema climático. O Grupo de Trabalho I dedica-se à base científica física da mudança climática, analisando observações, modelos climáticos e processos atmosféricos. O Grupo de Trabalho II concentra-se nos impactos, vulnerabilidades e possibilidades de adaptação, enquanto o Grupo de Trabalho III examina estratégias de mitigação e trajetórias de redução de emissões. Além desses grupos, o IPCC conta com uma Força-Tarefa responsável por metodologias de inventários nacionais de gases de efeito estufa, amplamente utilizadas pelos Estados no âmbito da UNFCCC.

Os relatórios do IPCC são elaborados a partir de processos extensos e rigorosos de revisão por pares, envolvendo milhares de pesquisadores de diferentes países e áreas do conhecimento. Contudo, um elemento central de sua dinâmica institucional reside no processo de aprovação dos Sumários para Formuladores de Políticas (SPMs), que são negociados e aprovados linha a linha por representantes dos governos. Esse procedimento confere aos documentos uma legitimidade política singular, ao mesmo tempo em que introduz tensões entre rigor científico, linguagem acessível, interesses econômicos e políticos.

Essa combinação entre avaliação científica rigorosa e validação intergovernamental posiciona o IPCC como um espaço permanente de mediação entre ciência e política. Ao estabilizar o conhecimento climático em formatos comparáveis e amplamente reconhecidos, o Painel contribui para a construção de referências comuns que orientam negociações internacionais, decisões nacionais e debates públicos. Ao mesmo tempo, sua estrutura evidencia os limites inerentes à institucionalização do conhecimento científico em um sistema internacional marcado por assimetrias de poder, responsabilidades históricas desiguais e disputas em torno dos custos da ação climática.

2.3.2 A evolução do consenso científico nos Relatórios de Avaliação do IPCC

Desde sua criação, o IPCC tem desempenhado um papel central na consolidação progressiva do consenso científico acerca da mudança climática, refletindo não apenas o avanço do conhecimento científico, mas também a crescente capacidade de atribuição causal entre atividades humanas e o aquecimento global. Essa evolução pode ser observada de forma clara ao longo dos seis Relatórios de Avaliação publicados entre 1990 e 2023, nos quais a linguagem

científica empregada pelo Painel passa gradualmente da cautela à afirmação inequívoca da origem antropogênica da mudança climática (IPCC, 2023).

O Primeiro Relatório de Avaliação (AR1), publicado em 1990, reconhecia a possibilidade de influência humana sobre o clima, mas ainda enfatizava as limitações dos dados disponíveis e o papel da variabilidade natural. Nesse estágio inicial, o IPCC apontava que o aquecimento observado era “consistente” com o aumento das concentrações de gases de efeito estufa, sem, contudo, afirmar uma relação causal direta. Essa postura refletia o estágio incipiente das séries históricas de dados e a prudência epistemológica característica das ciências do clima naquele momento (IPCC, 1990; Oreskes, 2004).

A partir do Segundo (AR2, 1995) e do Terceiro Relatório de Avaliação (AR3, 2001), observa-se um fortalecimento progressivo da atribuição antropogênica. O AR2 introduz a formulação de que “o balanço das evidências sugere uma influência humana discernível sobre o clima global”, marcando um ponto de inflexão no discurso científico. Já o AR3 aprofunda essa atribuição ao incorporar avanços significativos em modelagem climática, observações atmosféricas e paleoclimáticas, ampliando a confiança nas projeções e reduzindo as incertezas associadas aos mecanismos físicos do aquecimento global (IPCC, 1995; IPCC, 2001).

O Quarto (AR4, 2007) e o Quinto Relatório de Avaliação (AR5, 2013-2014) consolidam definitivamente o consenso científico. No AR4, o IPCC afirma com “mais de 90% de certeza” que o aquecimento observado desde meados do século XX é predominantemente causado por atividades humanas, especialmente pela queima de combustíveis fósseis. Essa formulação é aprofundada no AR5, que eleva o grau de confiança para “extremamente provável” (95–100%), ao integrar evidências provenientes de múltiplas linhas independentes de pesquisa, incluindo observações diretas, reconstruções paleoclimáticas e simulações de alta resolução (IPCC, 2007; IPCC, 2014).

O Sexto Relatório de Avaliação (AR6), publicado entre 2021 e 2023, representa o estágio mais avançado desse processo de consolidação científica. Pela primeira vez, o IPCC afirma de forma inequívoca que a influência humana aqueceu a atmosfera, os oceanos e a terra, eliminando qualquer ambiguidade remanescente quanto à origem antropogênica da mudança climática. Essa afirmação resulta de um acúmulo sem precedentes de evidências empíricas e de uma sofisticação metodológica que permite atribuições regionais e setoriais cada vez mais precisas (IPCC, 2023).

Esse percurso evidencia que o consenso científico promovido pelo IPCC não é produto de uma decisão política arbitrária, mas de um processo cumulativo, transparente e rigoroso de avaliação do conhecimento científico disponível. Ao mesmo tempo, como observam autores como Jasanoff (2004) e Hulme (2009), a institucionalização desse consenso confere ao conhecimento científico um papel normativo no sistema internacional, transformando-o em referência central para a formulação de políticas públicas, acordos multilaterais e disputas em torno de responsabilidades históricas e justiça climática. Assim, a evolução dos Relatórios de Avaliação do IPCC ilustra não apenas o amadurecimento da ciência do clima, mas também a crescente centralidade do conhecimento científico na governança climática global.

2.3.3 O diagnóstico contemporâneo da crise climática a partir do AR6

O Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (AR6), publicado entre 2021 e 2023, representa o mais abrangente e detalhado esforço de síntese científica já realizado sobre a mudança climática. Ao integrar milhares de estudos revisados por pares e contribuições de centenas de especialistas de diferentes países e áreas do conhecimento, o relatório consolida o estágio mais avançado do consenso científico acerca das causas, impactos, riscos e possibilidades de resposta à crise climática. Diferentemente de relatórios anteriores, o AR6 enfatiza não apenas tendências médias globais, mas também a distribuição desigual dos impactos, os riscos sistêmicos associados ao aumento da temperatura e a estreita relação entre ação climática, desenvolvimento e justiça social.

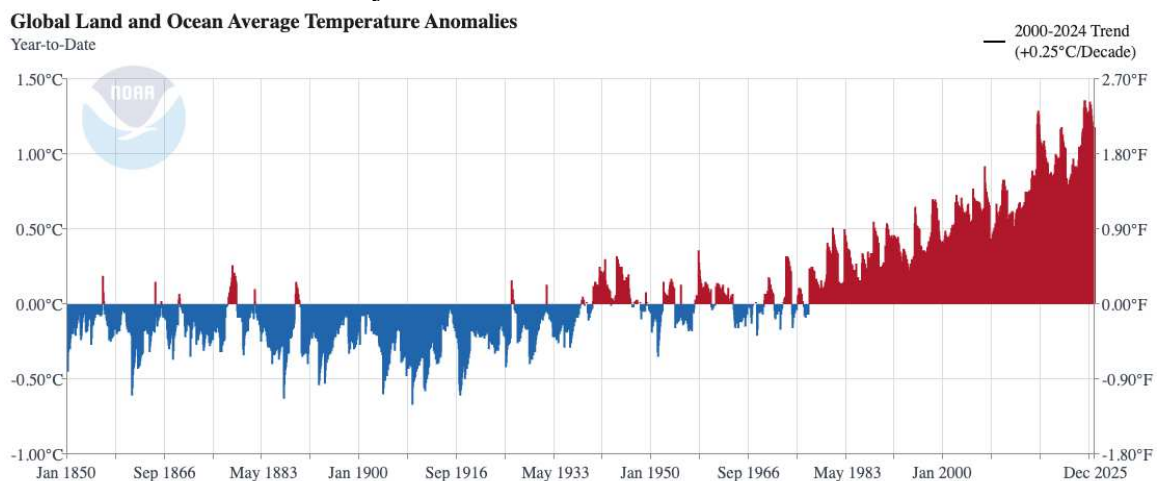
O AR6 organiza seu diagnóstico a partir de uma lógica integrada que combina evidências observacionais, projeções futuras e análise de riscos. Essa abordagem permite compreender a crise climática não como um fenômeno isolado, mas como um processo que afeta simultaneamente sistemas físicos, ecológicos e sociais. Nesse sentido, o relatório fornece as bases científicas que sustentam o debate contemporâneo sobre limites planetários, adaptação, mitigação e responsabilidades históricas, funcionando como referência central para negociações internacionais e formulação de políticas públicas.

2.3.4 O aumento da temperatura global e seus impactos já observáveis

O AR6 confirma que a temperatura média global da superfície já aumentou aproximadamente 1,1 °C em relação aos níveis pré-industriais (1850–1900), configurando uma alteração significativa no sistema climático terrestre. Os últimos anos analisados pelo relatório figuram entre os mais quentes já registrados desde o início das medições instrumentais, evidenciando uma tendência de aquecimento contínuo e acelerado. Esse aumento não se distribui de forma homogênea, manifestando-se com maior intensidade em determinadas regiões, como o Ártico, áreas continentais e zonas urbanas densamente povoadas.

A série histórica apresentada na Figura 2 permite visualizar, de maneira sintética, a tendência de elevação da temperatura média global ao longo do período instrumental. Embora haja oscilações anuais, próprias da variabilidade natural do sistema climático, observa-se uma inflexão ascendente cada vez mais pronunciada a partir da segunda metade do século XX, acompanhando o período de intensificação das emissões antrópicas de gases de efeito estufa. A relevância da figura reside justamente em demonstrar que o aquecimento global não corresponde a uma anomalia isolada ou a um episódio conjuntural, mas a uma tendência persistente e cumulativa, compatível com o diagnóstico consolidado pelo IPCC de que a influência humana aqueceu a atmosfera, os oceanos e a superfície terrestre. Dessa forma, a trajetória representada na série reforça empiricamente a compreensão de que o aumento da temperatura global constitui um processo histórico em curso, já mensurável nas séries observacionais e associado a impactos progressivamente mais severos sobre sistemas naturais e sociais.

FIGURA 2 – Anomalias de temperatura na média anual global (terrestre e marítima combinadas) entre janeiro de 1850 e dezembro de 2025.



Fonte: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2025)

Os impactos desse aquecimento já são amplamente observáveis em diferentes componentes do sistema terrestre. O AR6 aponta mudanças rápidas e generalizadas na atmosfera, nos oceanos, na criosfera e na biosfera, incluindo o aumento da frequência e da intensidade de ondas de calor, secas prolongadas, eventos extremos de precipitação, incêndios florestais e o derretimento acelerado de geleiras e calotas polares. Esses fenômenos não apenas alteram ecossistemas, mas afetam diretamente sistemas produtivos, infraestrutura urbana e condições de vida humanas (IPCC, 2023).

Do ponto de vista social, o relatório destaca que os impactos climáticos já observáveis incidem de maneira desproporcional sobre populações e territórios historicamente vulnerabilizados. Comunidades com menor capacidade de adaptação, localizadas em regiões expostas a eventos extremos ou dependentes de atividades sensíveis ao clima, enfrentam riscos crescentes à segurança alimentar, hídrica e sanitária. O AR6 evidencia que o aquecimento global atua como um fator multiplicador de vulnerabilidades, aprofundando desigualdades sociais e regionais preexistentes (IPCC, 2023).

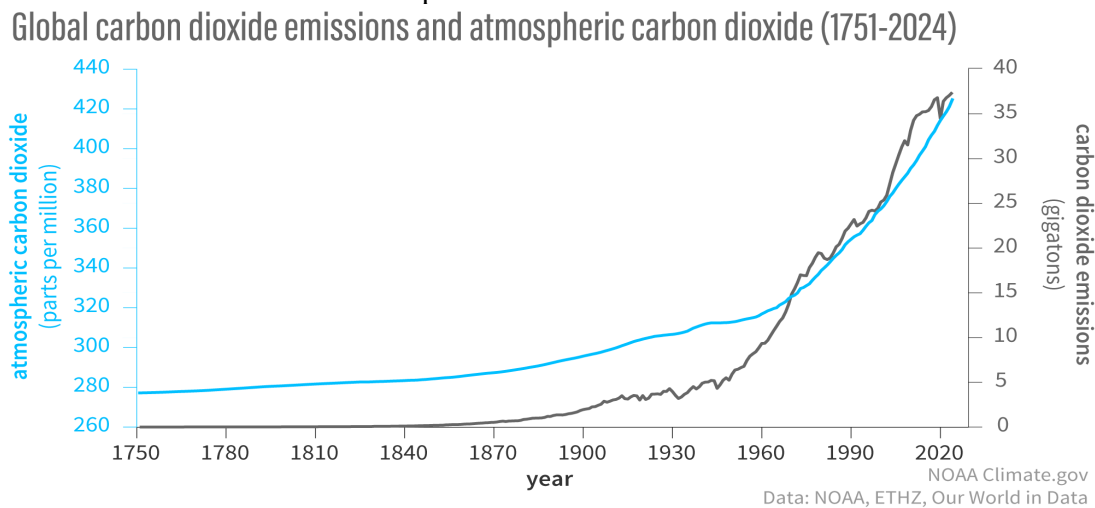
Além disso, o relatório chama atenção para o fato de que mesmo níveis relativamente baixos de aquecimento adicional tendem a ampliar significativamente os riscos climáticos. Cada fração de grau de aumento da temperatura global está associada a impactos mais severos e a perdas crescentes, muitas das quais podem tornar-se irreversíveis. Essa constatação reforça a urgência de ações ambiciosas e imediatas, uma vez que atrasos na redução das emissões ampliam a exposição a danos que excedem a capacidade de resposta dos sistemas naturais e sociais.

2.3.5 O papel das atividades humanas: certeza científica e responsabilidade histórica

O Sexto Relatório de Avaliação do IPCC consolida o mais alto grau de certeza científica já alcançado pela climatologia ao afirmar que as atividades humanas causaram, de forma inequívoca, o aquecimento global observado desde o período pré-industrial. Essa formulação representa o ponto mais elevado de certeza científica já alcançado no campo da climatologia e elimina ambiguidades que ainda persistiam em avaliações anteriores. A atribuição antropogênica da mudança climática passa, assim, do campo da alta probabilidade para o da afirmação inequívoca, com base em múltiplas linhas independentes de evidência (IPCC, 2023).

“As atividades humanas, principalmente por meio das emissões de gases de efeito estufa, causaram, de forma inequívoca, o aquecimento global.” (IPCC, 2023, p. 6). O relatório demonstra que as concentrações atmosféricas de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O) atingiram níveis sem precedentes em pelo menos dois milhões de anos. Em 2021, a concentração média global de CO_2 alcançou aproximadamente 419 partes por milhão (ppm), valor diretamente associado à intensificação das emissões provenientes da queima de carvão, petróleo e gás natural. Esses gases respondem por forçar o balanço radiativo do planeta, retendo calor na atmosfera e desencadeando alterações persistentes nos sistemas climáticos globais.

FIGURA 3 – Evolução das emissões humanas de CO_2 e da concentração atmosférica de CO_2 no período 1751–2024.



Fonte: NOAA (2005)

A Figura 3 permite observar a trajetória histórica de crescimento das concentrações atmosféricas de dióxido de carbono, evidenciando a aceleração desse processo a partir da industrialização e, sobretudo, da segunda metade do século XX. A curva demonstra que o aumento do CO_2 atmosférico não ocorre de maneira linear ou episódica, mas como resultado de um acúmulo persistente associado à expansão do uso de combustíveis fósseis, à transformação dos sistemas produtivos e às mudanças no uso da terra.

Essa tendência reforça a dimensão cumulativa da crise climática: as emissões liberadas ao longo de sucessivas décadas permanecem parcialmente retidas na atmosfera, intensificando o efeito estufa e alterando o balanço energético do planeta. Assim, o gráfico oferece uma evidência empírica central para compreender a relação entre desenvolvimento industrial, aumento das

concentrações de gases de efeito estufa e aquecimento global, sustentando a afirmação do IPCC de que a influência humana sobre o sistema climático é inequívoca.

Figura 4 – Cadeia causal das emissões antrópicas ao aquecimento do sistema climático: emissões de gases de efeito estufa, concentrações atmosféricas, mudança da temperatura média global e atribuição à influência humana.

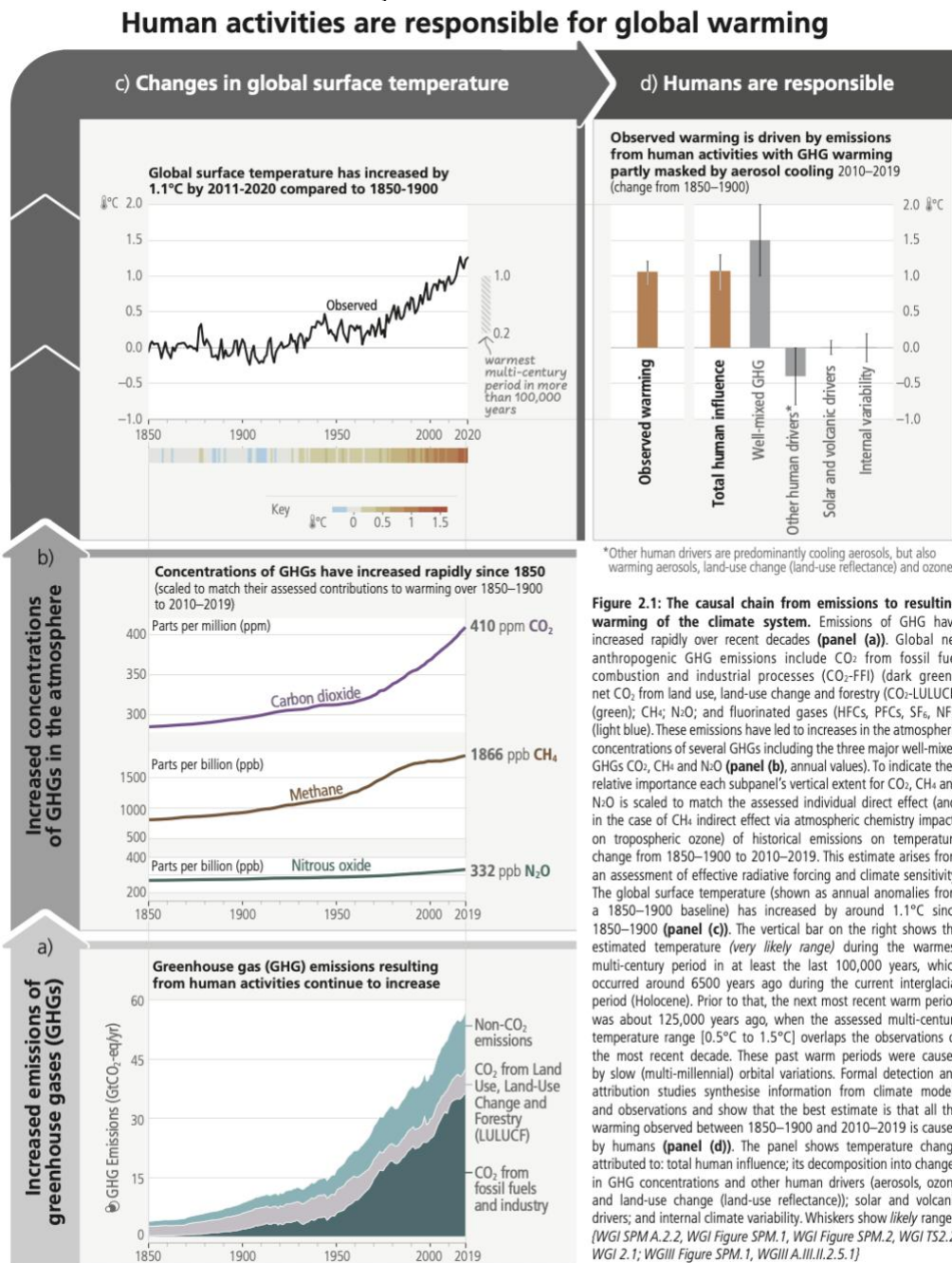


Figure 2.1: The causal chain from emissions to resulting warming of the climate system. Emissions of GHG have increased rapidly over recent decades (**panel a**). Global net anthropogenic GHG emissions include CO_2 from fossil fuel combustion and industrial processes ($\text{CO}_2\text{-FFI}$) (dark green); net CO_2 from land use, land-use change and forestry ($\text{CO}_2\text{-LULUCF}$) (green); CH_4 , N_2O , and fluorinated gases (HFCs, PFCs, SF₆, NF₃) (light blue). These emissions have led to increases in the atmospheric concentrations of several GHGs including the three major well-mixed GHGs CO_2 , CH_4 and N_2O (**panel b**), annual values). To indicate their relative importance each subpanel's vertical extent for CO_2 , CH_4 and N_2O is scaled to match the assessed individual direct effect (and, in the case of CH_4 indirect effect via atmospheric chemistry impacts on tropospheric ozone) of historical emissions on temperature change from 1850–1900 to 2010–2019. This estimate arises from an assessment of effective radiative forcing and climate sensitivity. The global surface temperature (shown as annual anomalies from a 1850–1900 baseline) has increased by around 1.1°C since 1850–1900 (**panel c**). The vertical bar on the right shows the estimated temperature (*very likely range*) during the warmest multi-century period in at least the last 100,000 years, which occurred around 6500 years ago during the current interglacial period (Holocene). Prior to that, the next most recent warm period was about 125,000 years ago, when the assessed multi-century temperature range [0.5°C to 1.5°C] overlaps the observations of the most recent decade. These past warm periods were caused by slow (multi-millennial) orbital variations. Formal detection and attribution studies synthesise information from climate models and observations and show that the best estimate is that all the warming observed between 1850–1900 and 2010–2019 is caused by humans (**panel d**). The panel shows temperature change attributed to: total human influence; its decomposition into changes in GHG concentrations and other human drivers (aerosols, ozone and land-use change (land-use reflectance)); solar and volcanic drivers; and internal climate variability. Whiskers show *likely ranges*. [WGI SPM A.2.2, WGI Figure SPM.1, WGI Figure SPM.2, WGI TS2.2, WGI 2.1; WGIII Figure SPM.1, WGIII A.III.2.5.1]

O conjunto de painéis na Figura 4 sintetiza a cadeia causal estabelecida pelo IPCC entre atividades humanas e aquecimento global. O primeiro painel demonstra a elevação contínua das emissões antrópicas de gases de efeito estufa desde 1850, com predominância do dióxido de carbono proveniente da queima de combustíveis fósseis e de processos industriais, além das emissões associadas ao uso da terra e de gases não relacionados ao CO₂. O segundo painel indica que esse crescimento das emissões se traduziu no aumento das concentrações atmosféricas de CO₂, CH₄ e N₂O, alterando a composição química da atmosfera em escala histórica. O terceiro painel mostra a resposta térmica do sistema climático, expressa no aumento de aproximadamente 1,1 °C da temperatura média global da superfície em 2011–2020 em relação a 1850–1900. Por fim, o quarto painel apresenta a atribuição causal desse aquecimento, evidenciando que a influência humana explica a quase totalidade do aquecimento observado, enquanto fatores naturais e variabilidade interna não são capazes de reproduzir a magnitude da mudança registrada. Assim, a figura reforça visualmente a conclusão central do AR6: a crise climática contemporânea decorre de uma sequência verificável de emissões antrópicas, acumulação atmosférica de gases de efeito estufa e alteração do balanço energético do planeta.

2.3.6 A dimensão distributiva da antropogenia climática

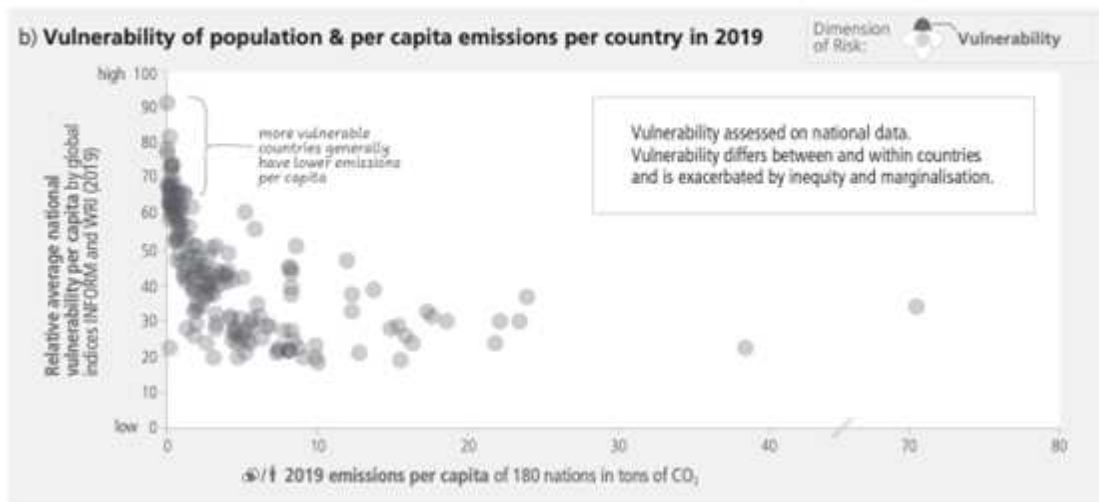
Para além da constatação científica, o relatório explicita a dimensão histórica e distributiva da responsabilidade pelas emissões. As contribuições cumulativas para o aquecimento global são profundamente desiguais entre países e regiões, refletindo trajetórias históricas de industrialização, padrões de consumo e acesso assimétrico a recursos energéticos (IPCC, 2023). Os países de alta renda, responsáveis pela maior parcela das emissões históricas, concentram também maior capacidade econômica e tecnológica de resposta, enquanto populações com menor contribuição para a crise climática enfrentam os impactos mais severos e imediatos.

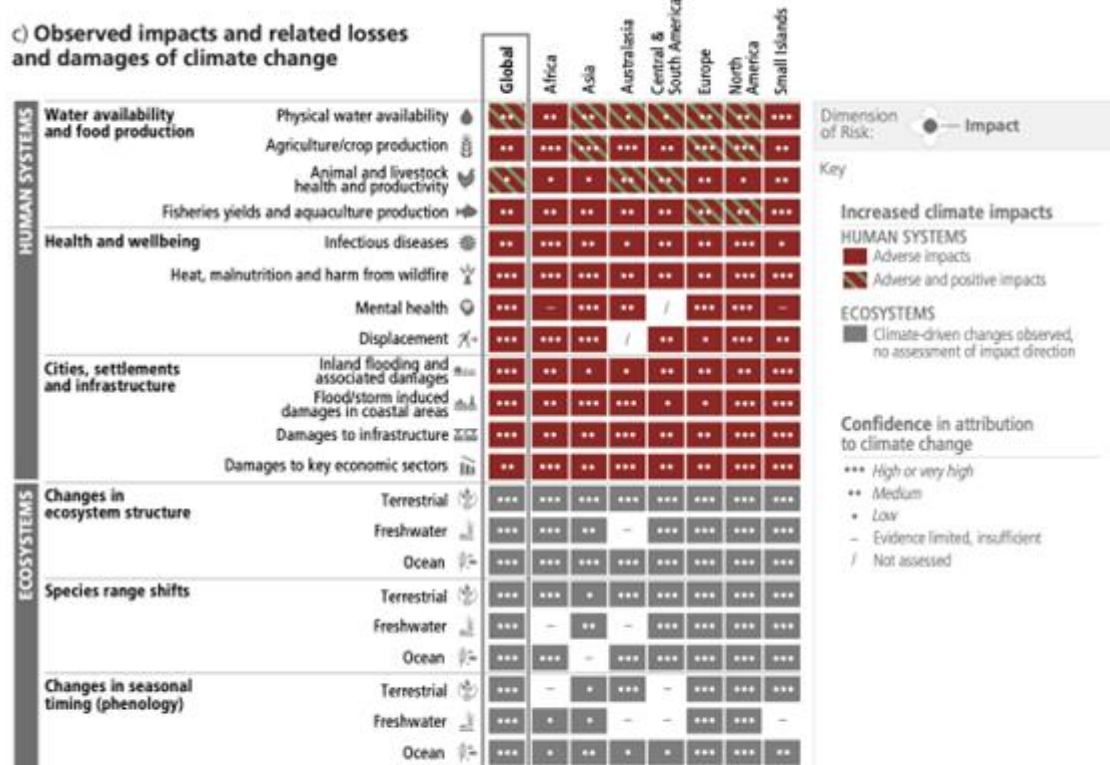
Essa assimetria confere ao fenômeno da mudança do clima um caráter eminentemente multilateral, político e ético. Ao afirmar a origem antropogênica do aquecimento global com elevado grau de certeza, o AR6 não apenas encerra um debate científico de longa duração, mas também fornece base empírica para discussões sobre responsabilidade histórica, justiça climática e deveres diferenciados no enfrentamento da crise. A ciência do clima, nesse sentido, torna-se elemento central na fundamentação de reivindicações por mitigação ambiciosa, financiamento

climático, adaptação e reparação de perdas e danos, temas que ocupam posição cada vez mais relevante nas negociações internacionais contemporâneas.

A Figura 5 evidencia, de maneira particularmente expressiva, a dimensão distributiva da antropogenia climática. No painel superior, observa-se que os países com maior vulnerabilidade populacional tendem, em geral, a apresentar menores emissões per capita de CO₂. Essa relação demonstra que a crise climática, embora causada por atividades humanas, não resulta de uma responsabilidade igualmente distribuída entre todos os povos, países e grupos sociais. Ao contrário, a produção histórica e contemporânea das emissões está associada a padrões desiguais de industrialização, consumo energético e inserção na economia global, enquanto a vulnerabilidade é agravada por desigualdade, marginalização e menor capacidade adaptativa. O painel inferior complementa essa leitura ao indicar que os impactos, perdas e danos associados às mudanças climáticas já são observáveis em múltiplas regiões e sistemas, afetando disponibilidade hídrica, produção de alimentos, saúde, deslocamentos humanos, cidades, infraestrutura e ecossistemas. Em conjunto, os dois painéis demonstram que a crise climática combina uma desigualdade causal, relativa à contribuição para as emissões, e uma desigualdade distributiva, relativa à exposição aos impactos e à capacidade de resposta.

Figura 5 – Relação entre vulnerabilidade populacional e emissões per capita de CO₂ por país em 2019 (b), e impactos, perdas e danos observados das mudanças climáticas em sistemas humanos e ecossistemas (c)





Fonte: IPCC (2023)

Essa assimetria permite problematizar a noção abstrata de “humanidade” frequentemente mobilizada no debate climático. A origem antropogênica do aquecimento global não significa que todos os seres humanos tenham contribuído de maneira equivalente para a crise. Países industrializados, grupos de alta renda, setores econômicos intensivos em carbono e corporações ligadas ao metabolismo fóssil concentram parcela desproporcional das emissões históricas e atuais. Em sentido inverso, populações empobrecidas, povos indígenas, comunidades tradicionais, pequenos agricultores, moradores de periferias urbanas e países de baixa renda tendem a experimentar os impactos mais severos, apesar de sua contribuição relativamente reduzida para o aquecimento global. Assim, a crise climática não apenas expressa uma interferência humana sobre o sistema terrestre, mas revela uma forma historicamente desigual de interferência, produzida por relações de poder, consumo e desenvolvimento profundamente assimétricas.

A análise da figura reforça, portanto, que o reconhecimento da origem antropogênica da crise climática precisa ser acompanhado de uma leitura histórica e distributiva da responsabilidade.

A pergunta central não é apenas se os seres humanos alteraram o sistema climático, mas quais sociedades, setores e grupos sociais mais contribuíram para essa alteração, quem se beneficiou do modelo fóssil de desenvolvimento e quem suporta seus custos mais imediatos. Essa distinção é fundamental para compreender a justiça climática, pois desloca o debate de uma responsabilidade genérica da humanidade para a análise concreta das responsabilidades diferenciadas, das vulnerabilidades desiguais e da necessidade de financiamento, adaptação e reparação por perdas e danos.

2.3.7 Projeções futuras: trajetórias de aquecimento, pontos de inflexão e riscos sistêmicos

As projeções apresentadas no Sexto Relatório de Avaliação indicam que a trajetória futura do sistema climático dependerá de forma decisiva das escolhas realizadas nas próximas décadas. Mesmo considerando a implementação integral das políticas climáticas atualmente anunciadas, os cenários avaliados apontam para um aumento da temperatura média global entre aproximadamente 1,5 °C e 2,9 °C até o final do século XXI. Essa variação reflete diferenças entre trajetórias de emissões e níveis de ambição política, mas converge para um diagnóstico comum: o aquecimento global tende a se intensificar caso não ocorram mudanças estruturais profundas nos padrões atuais de produção e consumo (IPCC, 2023).

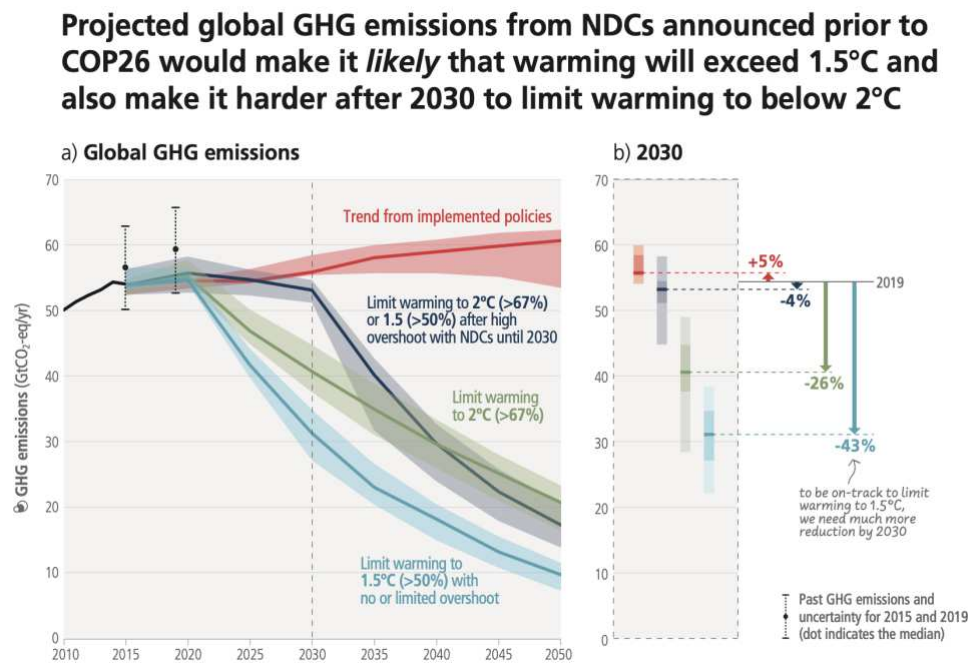
O relatório evidencia que os impactos climáticos aumentam de forma progressiva a cada fração adicional de grau de aquecimento. Não se trata de um limite fixo a partir do qual os riscos surgem, mas de um processo contínuo de agravamento. À medida que a temperatura global se eleva, eventos extremos tornam-se mais frequentes e intensos, ecossistemas perdem capacidade de adaptação e sistemas sociais passam a operar sob níveis crescentes de estresse. Regiões marcadas por vulnerabilidades históricas tendem a experimentar de forma mais aguda os efeitos desse processo, sobretudo no que diz respeito à segurança alimentar, à disponibilidade de água e à saúde pública.

Um dos aspectos mais preocupantes das projeções refere-se à possibilidade de ultrapassagem de pontos de inflexão no sistema climático. O AR6 aponta que determinados componentes do sistema terrestre, como grandes mantos de gelo, florestas tropicais e sistemas oceânicos, podem responder de maneira abrupta a determinados níveis de aquecimento. Embora persistam incertezas quanto aos limiares exatos desses processos, o relatório indica que alguns

deles podem ser acionados mesmo abaixo de 2 °C de aquecimento, o que ampliaria significativamente o risco de mudanças irreversíveis em escala planetária.

As projeções futuras também evidenciam o caráter sistêmico da crise climática. Os impactos não se manifestam de forma isolada, mas tendem a interagir e a se reforçar mutuamente. A ocorrência simultânea de secas prolongadas, ondas de calor e eventos extremos de precipitação compromete a produção de alimentos, pressiona infraestruturas e aprofunda instabilidades econômicas e sociais. Nesse contexto, o aquecimento global atua como fator de desorganização de sistemas já fragilizados por desigualdades socioeconômicas, degradação ambiental e limitações institucionais.

FIGURA 6 – Projeções de emissões globais de gases de efeito estufa com base em políticas implementadas, NDCs anunciadas antes da COP26 e trajetórias compatíveis com 1,5 °C e 2 °C.

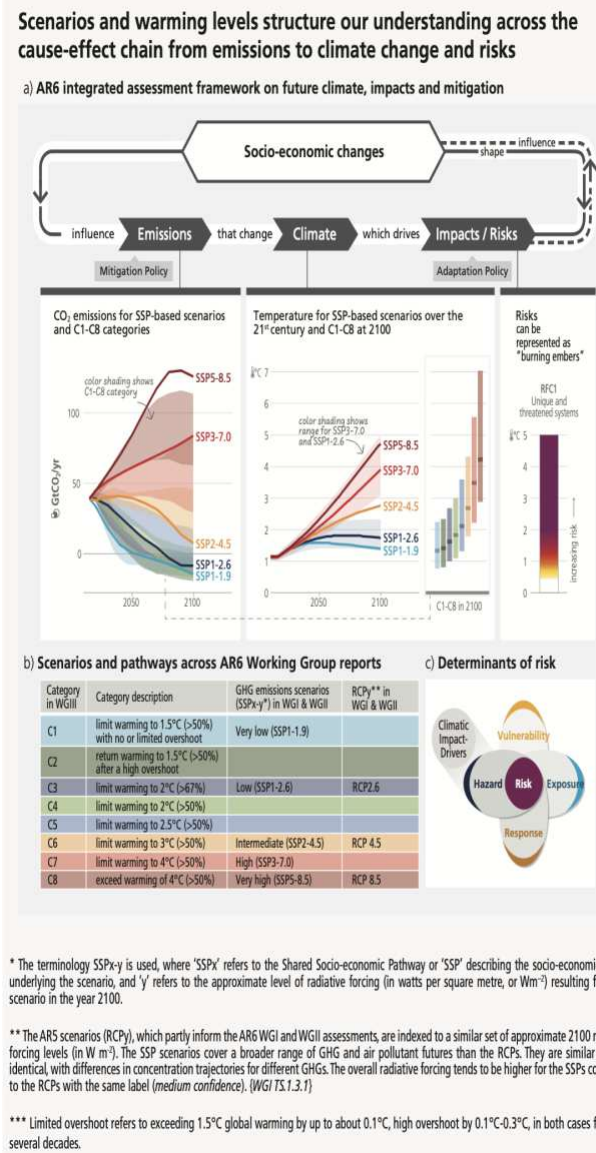


Fonte: IPCC (2023)

A Figura 6 evidencia o descompasso entre os compromissos climáticos anunciados pelos Estados e as trajetórias de redução de emissões necessárias para limitar o aquecimento global a 1,5 °C ou mantê-lo abaixo de 2 °C. O painel principal demonstra que a tendência associada às políticas implementadas conduz à manutenção ou ao aumento das emissões globais ao longo das próximas décadas, distanciando-se das trajetórias compatíveis com os limites estabelecidos pelo Acordo de Paris. Mesmo considerando as NDCs anunciadas antes da COP26, observa-se que as emissões

projetadas para 2030 permanecem muito acima do nível necessário para uma trajetória de 1,5 °C, que exigiria redução substancial já nesta década. O painel à direita reforça esse diagnóstico ao indicar que, em comparação com 2019, as políticas implementadas tenderiam a produzir aumento das emissões em 2030, enquanto a limitação do aquecimento a 1,5 °C exigiria uma queda muito mais profunda. A figura, portanto, explicita a chamada lacuna de ambição climática: a distância entre aquilo que os Estados prometem ou implementam e aquilo que a ciência climática indica como necessário.

Figura 7 – Estrutura integrada do AR6 para avaliação de cenários futuros: trajetórias socioeconômicas, emissões, aquecimento global, impactos e riscos climáticos.



Fonte: IPCC (2023)

A Figura 7 complementa essa leitura ao apresentar a estrutura integrada utilizada pelo AR6 para avaliar os cenários futuros da mudança climática. O esquema demonstra que as trajetórias de aquecimento não decorrem de uma dinâmica natural autônoma, mas são condicionadas por mudanças socioeconômicas, padrões de desenvolvimento, políticas de mitigação e capacidade de adaptação. A cadeia causal indicada pelo IPCC mostra que as emissões de gases de efeito estufa alteram o clima e, por consequência, produzem impactos e riscos sobre sistemas humanos e ecológicos. Os gráficos internos evidenciam que cenários de emissões muito baixas, como o SSP1-1.9, mantêm a possibilidade de limitar o aquecimento global a patamares próximos de 1,5 °C, enquanto cenários de emissões elevadas, como o SSP3-7.0 e o SSP5-8.5, conduzem a aumentos de temperatura significativamente mais graves ao longo do século XXI. A figura também demonstra que o risco climático resulta da interação entre perigo climático, exposição, vulnerabilidade e capacidade de resposta, aproximando a análise científica da perspectiva da justiça climática.

Em conjunto, as duas figuras permitem compreender que o futuro climático permanece aberto, mas condicionado por escolhas políticas concretas. A primeira evidencia que os compromissos atualmente assumidos pelos Estados são insuficientes para alinhar as emissões globais às trajetórias compatíveis com os limites de temperatura acordados internacionalmente. A segunda demonstra que diferentes caminhos socioeconômicos e níveis de mitigação produzem futuros climáticos radicalmente distintos, com riscos crescentes à medida que aumentam as emissões e a temperatura. Assim, as projeções do AR6 não devem ser interpretadas como previsões inevitáveis, mas como cenários condicionais que expressam as consequências possíveis de decisões presentes sobre energia, produção, consumo, financiamento, adaptação e justiça climática.

2.3.8 Janelas de ação, limites planetários e justiça climática

O Sexto Relatório de Avaliação indica que a janela de oportunidade para limitar o aquecimento global a 1,5 °C está se estreitando rapidamente. De acordo com o AR6, o orçamento de carbono restante compatível com esse limite é reduzido e pode ser esgotado ainda na década de 2030 caso as emissões globais não sejam drasticamente reduzidas. Esse diagnóstico desloca o debate climático do plano abstrato das metas de longo prazo para a dimensão concreta do tempo disponível, evidenciando que a inação presente compromete de forma irreversível as possibilidades futuras de estabilização do sistema climático (IPCC, 2023).

“Há uma janela de oportunidade que se estreita rapidamente para garantir um futuro habitável e sustentável para todos.” (IPCC, 2023, p. 18). A noção de limites planetários contribui para aprofundar essa leitura ao situar a mudança climática como um dos processos biofísicos fundamentais que regulam a estabilidade do sistema terrestre. Estudos sobre limites planetários indicam que a ultrapassagem de determinados limiares pode desencadear respostas não lineares e potencialmente irreversíveis, comprometendo as condições que tornaram possível o desenvolvimento das sociedades humanas ao longo do Holoceno. Nesse contexto, o aquecimento global não pode ser tratado como um problema setorial, mas como parte de uma crise sistêmica que envolve a integridade dos ciclos climáticos, hidrológicos e ecológicos do planeta (Rockström *et al.*, 2009; Steffen *et al.*, 2015).

O AR6 enfatiza que a capacidade de resposta à crise climática é profundamente desigual entre países, regiões e grupos sociais. Populações com menor responsabilidade histórica pelas emissões de gases de efeito estufa enfrentam, de forma desproporcional, os impactos mais severos do aquecimento global, ao mesmo tempo em que dispõem de menor capacidade econômica, tecnológica e institucional para adaptação. Essa assimetria confere centralidade ao princípio da justiça climática, ao evidenciar que a crise climática não é apenas ambiental, mas também social, política, econômica e ética.

A distribuição desigual das emissões e dos impactos coloca em questão os fundamentos do regime climático internacional. Embora os países de alta renda concentrem a maior parcela das emissões históricas, são frequentemente os mais resistentes a compromissos mais ambiciosos de mitigação, financiamento climático e mecanismos de reparação por perdas e danos. O AR6 reconhece que soluções que ignoram essas desigualdades tendem a aprofundar vulnerabilidades existentes, limitando a eficácia das estratégias de adaptação e mitigação e ampliando tensões geopolíticas.

Essa desigualdade não se manifesta apenas entre Estados, mas também entre grupos sociais, classes de renda e padrões de consumo. A literatura climática contemporânea tem demonstrado que a contribuição individual e coletiva para as emissões globais está fortemente associada à renda, ao acesso a bens intensivos em carbono e à inserção desigual nos circuitos globais de produção e consumo. Assim, a crise climática não pode ser atribuída genericamente à “humanidade” como categoria homogênea, pois sua origem histórica e sua reprodução contemporânea estão

concentradas em determinados países, setores econômicos e grupos sociais que se beneficiaram de maneira desproporcional do metabolismo fóssil.

Nesse sentido, a responsabilidade climática não pode ser compreendida apenas em termos agregados de emissões nacionais atuais, mas deve considerar trajetórias históricas de industrialização, padrões desiguais de consumo, capacidade econômica e vulnerabilidade social. Essa leitura é fundamental para a justiça climática, pois evidencia que o enfrentamento da crise exige não apenas redução global de emissões, mas também mecanismos redistributivos, financiamento climático, adaptação, reparação por perdas e danos e reconhecimento das responsabilidades diferenciadas entre Estados e grupos sociais.

Diante desse cenário, o relatório destaca que a ação climática eficaz exige abordagens integradas que articulem redução de emissões, adaptação, financiamento e fortalecimento institucional, com atenção explícita à equidade. A transição para sociedades de baixo carbono não se limita à substituição de fontes energéticas, mas envolve transformações estruturais nos modelos de desenvolvimento, nos padrões de consumo e nas relações de poder que sustentam o sistema econômico predominante. Assim, a janela de ação climática não é apenas uma questão temporal, mas também política, pois depende da capacidade coletiva de enfrentar interesses estabelecidos e de redefinir prioridades à luz dos limites planetários e das exigências de justiça social.

A consolidação científica da crise climática, especialmente a partir do AR6, fornece um ponto de partida decisivo para a análise da governança internacional do clima. O reconhecimento de que o aquecimento global é inequívoco, de origem antropogênica e marcado por impactos desigualmente distribuídos desloca o debate para o campo das respostas políticas. A questão, portanto, não é apenas se a comunidade internacional criou conferências, acordos e instrumentos institucionais, mas se esses arranjos têm sido capazes de enfrentar responsabilidades históricas, reduzir emissões, financiar adaptação, responder a perdas e danos e proteger populações expostas. É nessa passagem entre conhecimento científico e disputa política que a crise climática se afirma como problema central da geopolítica contemporânea, abrindo caminho para a análise desenvolvida no capítulo seguinte.

3. CAPÍTULO 2. GEOPOLÍTICA E GOVERNANÇA CLIMÁTICA: UM RESGATE HISTÓRICO

A crise climática, enquanto processo histórico e estrutural, não pode ser compreendida apenas a partir de seus indicadores físico-químicos ou de suas manifestações ambientais. Ela é também expressão de disputas de poder, interesses econômicos e assimetrias políticas no sistema internacional. A forma como Estados e organismos multilaterais têm respondido a esse desafio revela tanto os limites quanto as possibilidades da governança climática contemporânea, marcada pela tensão permanente entre a retórica da cooperação global e a persistência de profundas desigualdades entre o Norte e o Sul Global.

A consolidação científica da origem antropogênica da mudança climática, analisada no capítulo anterior, não se traduziu automaticamente em respostas políticas proporcionais à gravidade da crise. Ao contrário, a trajetória da governança climática internacional revela um descompasso persistente entre a robustez do conhecimento científico, a urgência dos impactos já observáveis e a fragilidade dos compromissos multilaterais efetivamente assumidos pelos Estados. Esse descompasso decorre não apenas de dificuldades técnicas de implementação, mas de disputas geopolíticas em torno de soberania, desenvolvimento, financiamento, responsabilidade histórica, transição energética e preservação de interesses econômicos associados ao metabolismo fóssil.

Neste trabalho, a governança climática internacional é compreendida como o conjunto de instituições, normas, conferências, compromissos, instrumentos financeiros, mecanismos de transparência e processos decisórios por meio dos quais Estados, organismos internacionais e atores não estatais buscam regular as causas e os impactos da mudança climática em escala global. Tal governança, contudo, não se desenvolve em um vazio político. Ela é produzida em um sistema internacional marcado por desigualdades históricas, no qual os países centrais concentraram os benefícios econômicos da industrialização intensiva em carbono, enquanto os países periféricos e populações vulnerabilizadas enfrentam, de forma desproporcional, os impactos da crise climática e os custos da transição.

Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, até as negociações mais recentes, culminando na COP30, em Belém, a institucionalização da agenda climática esteve atravessada por contradições fundamentais. De um lado, observa-se o reconhecimento progressivo da gravidade da crise ecológica e da necessidade de respostas multilaterais; de outro, persistem a dependência

estrutural dos combustíveis fósseis, a centralidade de mecanismos baseados em soluções de mercado, a financeirização da natureza e a externalização de responsabilidades históricas. A trajetória que vai de Estocolmo à Rio-92, do Protocolo de Kyoto ao Acordo de Paris, e deste ao ciclo contemporâneo de implementação, evidencia um movimento de crescente sofisticação normativa, mas também de preservação de arranjos que mantêm, em grande medida, a lógica de acumulação do capitalismo global.

Como observa Ribeiro, “o modelo de desenvolvimento adotado pelos países centrais e por parte dos países periféricos gerou impactos ambientais que se sobrepõem aos limites territoriais dos Estados”, ao mesmo tempo em que o sistema internacional não dispunha de mecanismos adequados de regulação ambiental entre seus integrantes (Ribeiro, 2021). Essa constatação é central para compreender a formação da governança climática: desde sua origem, ela surge como tentativa de responder a problemas ambientais transfronteiriços sem, contudo, superar plenamente a centralidade da soberania estatal, a desigualdade entre países e a resistência dos principais emissores a compromissos redistributivos robustos.

Este capítulo desenvolve uma análise histórico-crítica dos principais esforços multilaterais de enfrentamento à crise climática a partir de uma perspectiva geopolítica. A análise parte da institucionalização da agenda ambiental internacional, entre a Conferência de Estocolmo e a Rio-92, quando se tornam mais visíveis as tensões entre desenvolvimento, soberania e limites ecológicos. Em seguida, examina a estruturação do regime climático em torno do Protocolo de Kyoto, destacando tanto seu avanço normativo quanto seu posterior desgaste político. O capítulo avança, então, para a transição ao Acordo de Paris e para seu ciclo de implementação, incluindo a lógica das Contribuições Nacionalmente Determinadas, a construção do livro de regras, o Global Stocktake e a ampliação de temas como adaptação, perdas e danos e transição energética. Por fim, discute o percurso recente de Baku a Belém, com foco no financiamento climático, na financeirização das soluções, nas disputas em torno do abandono dos combustíveis fósseis e na incorporação crescente da linguagem dos direitos humanos à governança climática.

Esse percurso permite avaliar a governança climática internacional para além da existência formal de conferências, acordos e mecanismos institucionais. O ponto central é compreender se tais instrumentos têm sido capazes de enfrentar responsabilidades históricas, reduzir emissões, financiar adaptação, reparar perdas e danos e proteger populações vulnerabilizadas. A análise desenvolvida no capítulo evidencia que a geopolítica da crise climática combina avanços

normativos, limites estruturais e disputas por alternativas orientadas pela justiça climática, o que permite avançar, no capítulo seguinte, para o debate sobre direitos humanos.

3.1 O pós-guerra e os antecedentes da governança ambiental e climática internacional

A constituição da governança climática internacional deve ser compreendida como parte de um processo histórico mais amplo de reorganização do sistema internacional diante dos limites ambientais do capitalismo industrial. Ao longo do século XX, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, a intensificação da exploração de recursos naturais, a expansão acelerada da produção industrial, a urbanização crescente e o consumo massivo de energia fóssil produziram impactos ambientais que ultrapassaram progressivamente as fronteiras nacionais. A escala e a velocidade dessas transformações configuraram um novo regime de interação entre sociedades humanas e sistemas naturais, no qual a degradação ambiental deixou de se restringir a problemas locais ou regionais e passou a adquirir dimensão planetária (Mcneill, 2000).

Esse período foi marcado pela rápida expansão de indicadores econômicos, demográficos, tecnológicos e ambientais. O crescimento da produção industrial, do transporte motorizado, do consumo de fertilizantes, da extração de recursos naturais e da queima de combustíveis fósseis intensificou pressões sobre a atmosfera, os solos, os oceanos e a biodiversidade. Ainda que a mudança climática não ocupasse, naquele momento, o centro da agenda diplomática internacional, os processos que a tornariam uma crise global já estavam em curso, especialmente pela consolidação de um modelo econômico dependente de energia fóssil e orientado pela expansão permanente da produção e do consumo.

Essa transformação ocorreu em um contexto marcado por profundas assimetrias estruturais no sistema internacional. A ordem econômica do pós-guerra, consolidada sob a hegemonia dos países centrais, promoveu padrões de crescimento baseados no uso intensivo de energia, na expansão industrial e na externalização sistemática dos custos ambientais. A partir da leitura de Wallerstein (2004b), é possível compreender que a crise ecológica global se insere em uma ordem internacional marcada pela transferência desigual de recursos, energia e trabalho das regiões periféricas para os centros hegemônicos, produzindo desigualdades persistentes tanto no plano econômico quanto ambiental. Ela emerge, assim, não como um fenômeno homogêneo ou igualmente produzido por toda a humanidade, mas como resultado de trajetórias históricas

profundamente desiguais.

Durante as décadas de 1960 e 1970, esse modelo de desenvolvimento passou a revelar sinais cada vez mais evidentes de esgotamento. A poluição industrial, a degradação de ecossistemas, os riscos associados ao crescimento urbano acelerado e a percepção de escassez de recursos naturais passaram a ocupar espaço crescente no debate público internacional. Nesse contexto, a publicação do relatório *The Limits to Growth*, elaborado por pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology para o Clube de Roma e divulgado em 1972, tornou-se um marco decisivo na difusão internacional da ideia de limites biofísicos ao crescimento econômico. Com base em modelos computacionais, o estudo analisou a interação entre crescimento populacional, industrialização, produção de alimentos, consumo de recursos não renováveis e poluição, indicando que, caso fossem mantidas as tendências então observadas, o sistema global poderia atingir limites biofísicos capazes de produzir crises econômicas e ambientais de grande escala (Meadows *et al.*, 1972).

A importância histórica do relatório não reside na precisão absoluta de suas projeções, que se tornariam objeto de intensos debates posteriores, mas no fato de ter rompido com a crença dominante na possibilidade de crescimento econômico ilimitado em um planeta finito. Ao introduzir a noção de limites ecológicos globais, *The Limits to Growth* contribuiu para deslocar a questão ambiental do campo da conservação localizada para o campo da sustentabilidade sistêmica das sociedades industriais. Contudo, sua recepção foi marcada por controvérsias políticas relevantes, sobretudo entre países do Sul Global, que viam no discurso dos limites ao crescimento o risco de legitimação de novas formas de contenção de suas trajetórias de desenvolvimento.

Essa tensão é fundamental para compreender os antecedentes da governança ambiental internacional. Para muitos países em desenvolvimento, a emergência da agenda ambiental nos fóruns multilaterais carregava uma ambiguidade estrutural: ao mesmo tempo em que reconhecia problemas ecológicos reais, podia também funcionar como instrumento de preservação das hierarquias econômicas internacionais. Países que haviam se industrializado por meio da exploração intensiva de recursos naturais e combustíveis fósseis passaram a defender limites ambientais justamente quando os países periféricos reivindicavam maior participação nos benefícios do desenvolvimento industrial. A agenda ambiental nascente, portanto, já se encontrava atravessada pela disputa entre responsabilidade histórica, direito ao desenvolvimento e soberania sobre recursos naturais.

A repercussão do relatório do Clube de Roma coincidiu com um período de instabilidade

global, marcado pelas crises do petróleo e pela desaceleração do crescimento nos países centrais. Como observa Hobsbawm (1995), os anos 1970 tornaram mais visíveis as contradições econômicas, energéticas e sociais do capitalismo tardio. Nesse contexto, a questão ambiental passou a ser percebida não apenas como um problema localizado de poluição ou escassez de recursos, mas como um risco sistêmico associado ao próprio padrão de desenvolvimento dominante, contribuindo para sua gradual incorporação na agenda internacional.

A incorporação da agenda ambiental ao sistema das Nações Unidas ocorreu sob essas condições. Desde suas origens, esse processo foi condicionado por interesses estatais, disputas geopolíticas e pela centralidade do princípio da soberania nacional. Como destaca Ribeiro (2021), o sistema internacional não dispunha, até então, de mecanismos efetivos de regulação ambiental entre os Estados, o que limitava a possibilidade de respostas coordenadas a problemas de alcance global. A emergência da governança ambiental internacional ocorreu, portanto, de forma gradual, fragmentada e fortemente marcada por disputas políticas.

Outro elemento central desse período inicial é a divisão entre países industrializados e países em desenvolvimento. Enquanto os primeiros passaram a reconhecer os efeitos ambientais adversos de seus próprios padrões de consumo, os segundos enfatizavam o direito ao desenvolvimento econômico e denunciavam o risco de que a agenda ambiental funcionasse como instrumento de contenção de suas trajetórias históricas de industrialização. Essa tensão Norte-Sul tornou-se um dos pilares estruturantes da governança ambiental e, posteriormente, da governança climática internacional (Estenssoro, 2019).

Nesse estágio inicial, a mudança climática ainda não ocupava posição central nas negociações multilaterais. O tema permanecia majoritariamente circunscrito ao campo científico, enquanto a governança ambiental se concentrava em problemas como poluição local, degradação de ecossistemas, crescimento populacional, gestão de recursos naturais e conservação da biodiversidade. A dimensão social e os impactos diferenciados da degradação ambiental sobre populações vulnerabilizadas não eram tratados de forma sistemática, e a linguagem dos direitos humanos permanecia praticamente ausente dos debates internacionais. Essa ausência refletia não apenas o estágio do conhecimento científico e político sobre a crise climática, mas também as prioridades geopolíticas de um sistema internacional ainda fortemente orientado pela lógica do crescimento econômico, da soberania estatal e da estabilidade entre Estados.

Os antecedentes da governança climática internacional indicam que seus limites não

surgiram apenas com as negociações climáticas recentes. Eles já estavam presentes na formação da agenda ambiental do pós-guerra, marcada pela combinação entre aceleração econômica, soberania estatal, assimetrias Norte-Sul e ausência de mecanismos redistributivos capazes de enfrentar as causas estruturais da crise ecológica. Nesse contexto, a cooperação ambiental internacional começou a se organizar sem alterar de forma substantiva a hierarquia entre países centrais e periféricos, nem questionar os padrões de produção e consumo associados à industrialização intensiva em recursos naturais e energia fóssil.

Essa herança ajuda a compreender por que, mesmo com o avanço posterior da ciência do clima e a multiplicação de acordos internacionais, a resposta global à mudança climática permaneceria atravessada por disputas sobre desenvolvimento, responsabilidade histórica e financiamento. Essas questões ganhariam maior densidade a partir da Conferência de Estocolmo e da institucionalização formal da agenda ambiental nas Nações Unidas.

3.2 Da Conferência de Estocolmo à Rio-92: a institucionalização da agenda ambiental e as bases da governança climática

A governança ambiental internacional emerge como resposta ao agravamento progressivo da crise ecológica e ao reconhecimento de que os impactos ambientais do modelo de desenvolvimento industrial extrapolavam as fronteiras nacionais, exigindo algum grau de coordenação multilateral. Desde sua origem, contudo, esse processo foi marcado por uma tensão constitutiva: ao mesmo tempo em que afirmava a necessidade de cooperação internacional, preservava a centralidade da soberania estatal e reproduzia assimetrias históricas entre países industrializados e países em desenvolvimento. Essas contradições se tornariam particularmente visíveis na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972.

A Conferência de Estocolmo é amplamente reconhecida como o primeiro grande marco da agenda ambiental multilateral. Pela primeira vez, a degradação ambiental foi tratada como tema legítimo da diplomacia internacional, deslocando-se de preocupações predominantemente locais ou nacionais para o campo da cooperação entre Estados. O encontro resultou na Declaração de Estocolmo e teve como um de seus principais resultados a criação do UNEP, estabelecendo uma base organizacional permanente para a coordenação da agenda ambiental no âmbito das Nações

Unidas. Ainda que limitado em competências e dependente da vontade política dos Estados, o UNEP representou um passo importante na institucionalização da governança ambiental internacional.

No entanto, desde sua concepção, a conferência revelou ambiguidades profundas quanto às motivações políticas que impulsionavam a agenda ambiental emergente. Como destaca Estenssoro (2019), parte das preocupações dos países industrializados estava relacionada não apenas aos efeitos ambientais de suas próprias sociedades de consumo, mas também ao temor de que o crescimento demográfico e econômico do então chamado Terceiro Mundo ampliasse a pressão sobre os recursos naturais disponíveis. Essa leitura tendia a deslocar o foco das causas estruturais da degradação ambiental, enraizadas no modelo industrial e nos padrões de consumo das economias centrais, para uma narrativa que responsabilizava indiretamente os países em desenvolvimento por potenciais colapsos futuros.

Essa tensão apareceu de modo explícito na posição de diversos países do Sul Global, que recebiam que a agenda ambiental fosse utilizada como instrumento de contenção de suas trajetórias de desenvolvimento. Para esses países, muitos dos quais haviam recém-conquistado independência política ou buscavam consolidar projetos nacionais de industrialização, a imposição de limites ambientais internacionais poderia funcionar como nova forma de bloqueio ao desenvolvimento. Desse modo, a governança ambiental nascente foi atravessada por uma disputa fundamental entre, de um lado, a necessidade real de enfrentar a degradação ecológica e, de outro, o direito ao desenvolvimento, a soberania sobre recursos naturais e a responsabilidade histórica dos países industrializados.

O Brasil desempenhou papel relevante nesse contexto, ao alinhar-se a posições defendidas por países em desenvolvimento que buscavam evitar que a questão ambiental fosse convertida em obstáculo externo à industrialização e à exploração soberana de seus recursos naturais. Essa postura expressava uma preocupação geopolítica mais ampla: países periféricos denunciavam que os Estados centrais haviam alcançado altos níveis de desenvolvimento por meio de intensa exploração ambiental e uso massivo de energia fóssil, mas passavam a defender restrições justamente quando o Sul Global reivindicava maior participação nos benefícios do crescimento econômico. Essa posição não significava necessariamente a negação dos problemas ambientais, mas a recusa de uma agenda que ignorasse a desigualdade histórica na produção da degradação ecológica.

A partir dessa lógica, a governança ambiental internacional se constituiu sobre uma tensão permanente entre universalidade ecológica e desigualdade histórica. Os problemas ambientais eram apresentados como desafios globais, mas suas causas, responsabilidades e capacidades de resposta eram profundamente desiguais. Em vez de promover, desde o início, uma responsabilização robusta baseada na contribuição diferenciada para a degradação ambiental, o discurso dominante frequentemente associou a crise a fatores como crescimento populacional, pobreza e atraso econômico do Sul Global. Essa perspectiva dificultou a construção de uma ação ambiental verdadeiramente equitativa e inaugurou um regime internacional marcado por incoerências, no qual países em desenvolvimento foram muitas vezes tratados como potenciais ameaças ambientais, e não como sujeitos historicamente subordinados a um modelo econômico internacional desigual (Ribeiro, 2021; Mcneill, 2000).

Nos anos posteriores a Estocolmo, a agenda ambiental internacional passou a se desenvolver por meio de regimes setoriais voltados a problemas específicos. Nesse contexto, a adoção do Protocolo de Montreal, em 1987, relativo às substâncias que destroem a camada de ozônio, representou um ponto de inflexão importante. O tratado estabeleceu metas juridicamente vinculantes para a eliminação progressiva de clorofluorcarbonetos e outras substâncias nocivas, sendo frequentemente reconhecido como uma das experiências mais bem-sucedidas de cooperação ambiental multilateral. Seu êxito relativo decorreu de condições específicas: o problema era tecnicamente mais delimitado, havia alternativas tecnológicas disponíveis ou passíveis de desenvolvimento, e a criação do Fundo Multilateral, decidida em 1990 e operacionalizada em 1991, permitiu apoiar países em desenvolvimento na implementação das obrigações assumidas.

Ainda assim, a experiência de Montreal revelou tanto o potencial quanto os limites da cooperação ambiental internacional. Por um lado, demonstrou que acordos multilaterais com metas claras, apoio financeiro e diferenciação de responsabilidades poderiam produzir resultados ambientais relevantes. Por outro, sua comparação com a mudança climática exige cautela. Enquanto a proteção da camada de ozônio envolvia a substituição de um conjunto relativamente delimitado de substâncias, a crise climática exige transformações profundas na base energética, produtiva, agrícola, urbana e financeira das economias contemporâneas. Como observam Keohane e Victor (2011), a governança climática apresenta complexidade incomparavelmente maior, pois envolve múltiplos setores econômicos, interesses estratégicos e conflitos distributivos de alcance global.

É nesse contexto que emerge a noção de “desenvolvimento sustentável” como tentativa de conciliar crescimento econômico, redução da pobreza e preservação ambiental. Formalizada no relatório *Our Common Future*, publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, essa abordagem definiu o desenvolvimento sustentável como aquele capaz de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades. A formulação teve grande impacto político porque permitiu aproximar preocupações ambientais e demandas por desenvolvimento, especialmente em um cenário marcado por tensões Norte-Sul.

Contudo, a noção de desenvolvimento sustentável também carregava ambiguidades importantes. Ao preservar o crescimento econômico como horizonte normativo central, essa abordagem evitava questionar de forma mais profunda as estruturas produtivas, energéticas e distributivas responsáveis pela degradação ambiental. Como apontam autores críticos, a sustentabilidade passou a ser progressivamente apropriada por governos, organismos internacionais e corporações como linguagem de legitimação de ajustes pontuais, sem necessariamente enfrentar os padrões de produção, consumo e poder que sustentam a crise ecológica (Leff, 2006; Klein, 2014). Essa ambiguidade acompanharia a evolução posterior da governança climática, na qual a promessa de compatibilizar crescimento econômico e proteção ambiental frequentemente se desdobraria em soluções baseadas em mercado e em mecanismos de compensação.

Vinte anos após Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, representou um novo patamar de institucionalização da agenda ambiental internacional. Conhecida como Rio-92 ou Cúpula da Terra, a conferência consolidou a centralidade do desenvolvimento sustentável no debate multilateral e produziu documentos fundamentais, como a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU, 1992) e a Agenda 21 (CNUMAD, 1992). A conferência também resultou na abertura para assinatura de convenções internacionais centrais, entre elas a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, ambas de 1992, que se tornaria o principal marco jurídico da governança climática internacional.

A Rio-92 também foi marcada por intensa participação da sociedade civil. O Fórum Global, realizado paralelamente à conferência oficial, reuniu organizações não governamentais, movimentos sociais, povos indígenas, comunidades tradicionais e redes transnacionais, ampliando

a presença de atores não estatais na agenda ambiental internacional. Esse processo contribuiu para fortalecer a percepção de que a crise ecológica não poderia ser enfrentada apenas por meio de negociações interestatais, mas exigia participação social, democratização da informação e reconhecimento dos grupos diretamente afetados pela degradação ambiental. Ainda assim, a estrutura decisória permaneceu concentrada nos Estados, mantendo a soberania nacional como eixo fundamental da governança ambiental.

A UNFCCC, adotada em 1992 e aberta para assinatura durante a Rio-92, estabeleceu as bases institucionais do regime climático internacional. Seu objetivo central consiste em estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em nível que impeça interferências antrópicas perigosas no sistema climático. Ao mesmo tempo, a Convenção incorporou o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, reconhecendo que todos os Estados compartilham a responsabilidade de enfrentar a mudança climática, mas não contribuíram igualmente para sua formação histórica nem possuem as mesmas capacidades de resposta. Esse princípio tornou-se um dos eixos normativos mais relevantes e disputados da governança climática.

A incorporação desse princípio expressa a tentativa de responder às tensões que marcaram toda a trajetória desde Estocolmo. De um lado, a mudança climática foi reconhecida como problema global que exige cooperação de todos os Estados; de outro, admitiu-se que a distribuição das responsabilidades e capacidades é profundamente desigual. Essa diferenciação foi fundamental para garantir a adesão dos países em desenvolvimento ao regime climático nascente, mas também se tornaria uma das principais fontes de conflito nas negociações posteriores. Países industrializados buscariam, ao longo do tempo, ampliar a participação dos países emergentes nos compromissos de mitigação, enquanto estes insistiriam na centralidade da responsabilidade histórica, do direito ao desenvolvimento, do financiamento climático e da transferência de tecnologia.

Dessa forma, o percurso que vai de Estocolmo à Rio-92 revela a institucionalização progressiva da agenda ambiental internacional e a formação das bases da governança climática. Esse processo produziu avanços importantes, como a criação do UNEP, a consolidação do desenvolvimento sustentável como linguagem multilateral e a adoção da UNFCCC. No entanto, também preservou contradições estruturais que continuariam a marcar o regime climático: a centralidade da soberania estatal, a desigualdade entre Norte e Sul Global, a dificuldade de operacionalizar responsabilidades históricas e a tendência de buscar soluções compatíveis com a

continuidade do crescimento econômico. Esses limites se tornariam ainda mais evidentes na etapa seguinte da governança climática, com a adoção do Protocolo de Kyoto e a tentativa de estabelecer metas juridicamente vinculantes de redução de emissões para os países industrializados.

3.3 O Protocolo de Kyoto e o avanço normativo do regime climático

É nesse cenário de progressiva institucionalização da agenda climática, mas de persistente limitação política e estrutural, que se insere o Protocolo de Kyoto, adotado em 1997, durante a Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP3). O tratado representou o primeiro esforço internacional juridicamente vinculante voltado à redução das emissões de gases de efeito estufa, estabelecendo metas obrigatórias para os países industrializados e economias em transição, classificados como Partes do Anexo I da Convenção (UNFCCC, 1998). Tal arranjo refletia o reconhecimento, ao menos formal, da responsabilidade histórica diferenciada dessas nações pelo aquecimento global e buscava operacionalizar, no plano jurídico, o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas.

O Protocolo estabeleceu que os países do Anexo I deveriam reduzir, no primeiro período de compromisso, suas emissões agregadas de gases de efeito estufa em relação aos níveis de 1990. Embora as metas variassem entre os países, o objetivo geral era produzir uma redução média de aproximadamente 5% no período de 2008 a 2012 (UNFCCC, 1998). Essa arquitetura conferiu ao regime climático um grau de obrigatoriedade até então inexistente, diferenciando Kyoto dos compromissos mais genéricos assumidos no âmbito da UNFCCC. Por essa razão, o Protocolo pode ser compreendido como um avanço normativo relevante na história da governança climática internacional.

A adoção de metas obrigatórias apenas para os países industrializados respondia à assimetria histórica das emissões globais. A maior parte do carbono acumulado na atmosfera desde a Revolução Industrial estava associada aos processos de industrialização das economias centrais, que haviam se beneficiado de longo período de crescimento baseado na exploração intensiva de carvão, petróleo e gás natural. Nesse sentido, Kyoto incorporou uma diferenciação juridicamente relevante entre países historicamente responsáveis pela maior parcela das emissões e países em desenvolvimento, cujas prioridades diplomáticas continuavam fortemente associadas ao direito ao

desenvolvimento, à erradicação da pobreza e à preservação da soberania sobre seus recursos naturais.

Contudo, a incorporação formal do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas não foi suficiente para converter o regime de Kyoto em um instrumento efetivo de justiça climática. Embora reconhecesse a maior responsabilidade dos países industrializados, o Protocolo não avançou de forma robusta em mecanismos de financiamento, transferência tecnológica e reparação histórica capazes de responder às desigualdades estruturais entre Norte e Sul Global. Como observa Marques (2025), a governança climática internacional tem sido marcada pela dificuldade de reconhecer plenamente a dívida ecológica acumulada pelos países centrais, o que limita a transformação da diferenciação normativa em redistribuição concreta de responsabilidades e capacidades.

As fragilidades políticas do Protocolo tornaram-se ainda mais evidentes diante da não ratificação pelos Estados Unidos, então um dos maiores emissores globais e ator central da economia internacional. A ausência norte-americana comprometeu significativamente a legitimidade e a efetividade do acordo, revelando os limites de um regime climático dependente da adesão voluntária dos principais emissores. Esse episódio também explicitou a força dos interesses econômicos e energéticos internos na definição das posições internacionais dos Estados, demonstrando que a política climática multilateral é profundamente condicionada por disputas domésticas, lobbies corporativos e estratégias nacionais de competitividade.

Além disso, o Protocolo de Kyoto passou a enfrentar pressões crescentes à medida que a geografia das emissões globais se tornava mais complexa. O crescimento econômico de países emergentes, especialmente China, Índia e Brasil, ampliou o debate sobre a distribuição dos esforços de mitigação. Países industrializados passaram a argumentar que um regime climático eficaz exigiria compromissos mais amplos, enquanto países em desenvolvimento insistiam que qualquer ampliação de obrigações deveria considerar responsabilidade histórica, capacidade econômica, financiamento e transferência de tecnologia. Essa tensão contribuiu para o desgaste progressivo da arquitetura de Kyoto e para a busca posterior de um arranjo mais universal, ainda que menos vinculante (Viola; Franchini, 2018).

Outro limite central do Protocolo esteve relacionado à incorporação de mecanismos de mercado como instrumentos de flexibilização do cumprimento das metas. O tratado instituiu três mecanismos principais: o comércio internacional de emissões, a Implementação Conjunta e o

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) (UNFCCC, 1998). Em tese, esses instrumentos buscavam reduzir o custo econômico da mitigação e ampliar a cooperação entre países. Na prática, contudo, consolidaram uma lógica segundo a qual a redução de emissões poderia ser convertida em ativo negociável, permitindo que países industrializados compensassem parte de suas obrigações por meio de investimentos em projetos de mitigação em outros territórios, especialmente no Sul Global.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo tornou-se o exemplo mais emblemático dessa ambiguidade. Formalmente, o MDL tinha o duplo objetivo de auxiliar países em desenvolvimento a alcançar o desenvolvimento sustentável e permitir que países industrializados cumprissem parte de suas metas de redução de emissões. Entretanto, autores críticos apontam que muitos projetos associados a esse mecanismo reproduziram assimetrias territoriais e sociais, ao transformar territórios do Sul Global em espaços de compensação para emissões produzidas majoritariamente no Norte. Como argumenta Lohmann (2012), a conversão do carbono em mercadoria tende a deslocar a atenção da redução efetiva das emissões na origem para a criação de créditos negociáveis, frequentemente desvinculados de transformações estruturais nos sistemas produtivos e energéticos.

Nesse sentido, os mecanismos de mercado de Kyoto contribuíram para consolidar um processo de financeirização da natureza, no qual a atmosfera passou a ser tratada como espaço de contabilização, compensação e acumulação. A mitigação climática foi progressivamente traduzida em unidades mensuráveis, certificáveis e comercializáveis, abrindo caminho para mercados de carbono e estratégias corporativas de compensação. Essa lógica permitiu ampliar a participação de atores privados no regime climático, mas também reforçou críticas de que a governança internacional estaria priorizando soluções compatíveis com a continuidade da acumulação capitalista, em vez de enfrentar as causas estruturais da crise ecológica (Marques, 2025).

De forma convergente, Löwy (2014) argumenta que respostas ambientais baseadas em mecanismos de mercado expressam os limites de soluções construídas nos próprios marcos do sistema econômico responsável pela crise ecológica. Sob essa perspectiva, instrumentos como aqueles incorporados ao Protocolo de Kyoto favoreceram a difusão de uma racionalidade climática centrada na compensação, na precificação e na gestão financeira do carbono, sem necessariamente impor mudanças substantivas aos padrões de produção e consumo baseados em combustíveis fósseis.

Ainda assim, uma análise equilibrada de Kyoto exige reconhecer sua importância histórica. O Protocolo consolidou a mudança climática como objeto de regulação internacional, estabeleceu metas juridicamente vinculantes para países industrializados, criou instrumentos de monitoramento e fortaleceu a ideia de que responsabilidades históricas devem orientar a distribuição dos esforços climáticos. Sua relevância reside, portanto, tanto em seus avanços quanto em seus limites. Kyoto demonstrou que a cooperação climática poderia assumir forma jurídica mais robusta, mas também revelou as dificuldades de sustentar compromissos obrigatórios quando estes confrontam interesses econômicos estratégicos e assimetrias profundas no sistema internacional.

Assim, o Protocolo de Kyoto representou um momento decisivo na trajetória da governança climática internacional. Ao mesmo tempo em que materializou o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas e estabeleceu metas vinculantes para os países industrializados, sua efetividade foi comprometida pela ausência de importantes emissores, pela insuficiência dos mecanismos de financiamento e transferência tecnológica, pela centralidade de instrumentos de mercado e pelo desgaste político de sua arquitetura. Esses limites fragilizaram o modelo de Kyoto e abriu espaço para um novo arranjo multilateral, cuja transição passaria pelo fracasso de Copenhague, pelo Mandato de Durban e, posteriormente, pela adoção do Acordo de Paris.

3.4 Entre Kyoto e Paris: a reconfiguração do regime climático internacional

O desgaste progressivo do Protocolo de Kyoto evidenciou as dificuldades de sustentar, no sistema internacional contemporâneo, um regime climático baseado em metas juridicamente vinculantes impostas a um grupo restrito de países industrializados. Embora Kyoto tenha representado um avanço normativo relevante, sua efetividade foi limitada pela ausência de alguns dos principais emissores globais, pela baixa ambição das metas assumidas, pelas tensões entre países desenvolvidos e em desenvolvimento e pela centralidade de mecanismos de flexibilização baseados no mercado. Ao longo dos anos 2000, tornou-se cada vez mais evidente que a arquitetura de Kyoto não seria suficiente para produzir reduções globais de emissões compatíveis com a gravidade crescente da crise climática.

Esse desgaste esteve associado a mudanças importantes na geografia política e econômica das emissões globais. O crescimento acelerado de economias emergentes, especialmente China, Índia, Brasil e outros países em desenvolvimento, modificou a distribuição contemporânea das

emissões, ainda que não eliminasse a responsabilidade histórica acumulada pelos países industrializados. Esse deslocamento intensificou as disputas em torno da diferenciação de responsabilidades. Países desenvolvidos passaram a defender a necessidade de um regime climático mais amplo, com compromissos aplicáveis a todas as grandes economias emissoras; por outro lado, países em desenvolvimento insistiam que qualquer ampliação de obrigações deveria preservar o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, considerando responsabilidade histórica, capacidade econômica, financiamento climático e transferência de tecnologia (Viola; Franchini, 2018).

Nesse contexto, a COP15, realizada em Copenhague em 2009, tornou-se um momento decisivo e contraditório da governança climática internacional. A conferência era amplamente esperada como o espaço em que se definiria um novo acordo climático global para o período pós-Kyoto. No entanto, as negociações foram marcadas por profundas divergências entre países desenvolvidos, economias emergentes e países mais vulneráveis, especialmente em torno da distribuição dos esforços de mitigação, da natureza jurídica dos compromissos e do financiamento climático. O resultado, conhecido como Acordo de Copenhague, não teve a força jurídica nem a legitimidade multilateral esperadas, sendo apenas “tomado nota” pela Conferência das Partes, o que expressou a fragilidade política do consenso alcançado (UNFCCC, 2009).

Apesar da frustração diplomática, Copenhague produziu efeitos relevantes para a evolução posterior do regime climático. O acordo reconheceu a necessidade de limitar o aumento da temperatura média global a menos de 2 °C em relação aos níveis pré-industriais, consolidando uma referência política que se tornaria central nas negociações climáticas posteriores. Também fortaleceu a lógica de compromissos nacionais voluntários, ao estimular os países a apresentarem metas ou ações de mitigação de acordo com suas circunstâncias internas. Assim, embora a COP15 tenha sido amplamente percebida como fracasso no curto prazo, ela contribuiu para deslocar o regime climático de uma arquitetura centrada em metas internacionalmente negociadas para um modelo mais flexível, baseado em compromissos definidos nacionalmente.

A transição para esse novo arranjo foi consolidada gradualmente nos anos seguintes. A COP16, realizada em Cancún em 2010, buscou recuperar a confiança no processo multilateral, formalizando parte dos elementos políticos emergentes em Copenhague e fortalecendo temas como adaptação, financiamento climático, transparência e mecanismos de apoio aos países em desenvolvimento (UNFCCC, 2010). Ainda que não tenha resolvido as tensões estruturais do

regime, Cancún contribuiu para restaurar parcialmente a legitimidade das negociações sob a UNFCCC e para reabrir o caminho diplomático em direção a um novo acordo global.

A COP17, realizada em Durban em 2011, representou outro marco importante nesse processo. O chamado Mandato de Durban estabeleceu o compromisso de negociar um novo protocolo, outro instrumento jurídico ou resultado acordado com força legal aplicável a todas as Partes da Convenção, a ser concluído até 2015 e implementado a partir de 2020 (UNFCCC, 2011). Essa formulação foi politicamente significativa porque rompeu, ainda que de forma ambígua, com a rigidez da divisão entre países com metas obrigatórias e países sem obrigações de mitigação quantificadas. Ao mesmo tempo, preservou a referência à Convenção e, portanto, ao princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas. O Mandato de Durban abriu, assim, o caminho para uma arquitetura universal, mas flexível, que buscava equilibrar participação ampla, diferenciação política e viabilidade diplomática.

O Acordo de Paris, adotado em 2015 durante a COP21, deve ser compreendido como resultado desse processo de transição. Ele não surgiu como ruptura absoluta em relação a Kyoto, mas como resposta pragmática aos impasses acumulados ao longo de quase duas décadas de negociações. Seu principal avanço institucional foi estabelecer um regime de alcance universal, aplicável a todas as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, baseado nas Nationally Determined Contributions (Contribuições Nacionalmente Determinadas – NDCs). Ao contrário do modelo de Kyoto, no qual metas obrigatórias eram definidas para países industrializados, Paris adotou uma arquitetura “*bottom-up*”, na qual cada Estado apresenta periodicamente seus próprios compromissos nacionais de mitigação e adaptação, de acordo com suas circunstâncias, capacidades e prioridades internas (UNFCCC, 2015; Bodansky, 2016).

Essa mudança buscou superar a crise de participação e legitimidade que havia fragilizado Kyoto. Ao permitir que todos os países apresentassem contribuições nacionais, o Acordo de Paris ampliou significativamente a abrangência política do regime climático. A universalidade do acordo representou um avanço diplomático relevante, especialmente diante da complexidade crescente da geografia das emissões e da necessidade de envolver tanto países industrializados quanto economias emergentes e países em desenvolvimento. Nesse sentido, Paris consolidou uma forma de multilateralismo climático mais flexível, capaz de acomodar diferentes interesses nacionais e reduzir as barreiras políticas à adesão.

No entanto, essa flexibilidade teve um custo normativo expressivo. As NDCs não são juridicamente vinculantes quanto ao conteúdo substantivo das metas de redução de emissões. O Acordo estabelece obrigações procedimentais, como preparar, comunicar e atualizar contribuições nacionais, além de participar de mecanismos de transparência e revisão periódica. Contudo, não impõe sanções efetivas em caso de insuficiência ou descumprimento das metas apresentadas. Como resultado, a ambição climática passou a depender, em grande medida, da vontade política interna de cada Estado e das pressões diplomáticas, sociais e econômicas exercidas sobre seus governos (Bodansky, 2016; Biermann, 2014).

Essa arquitetura reflete o caráter ambíguo do Acordo de Paris. Por um lado, ele representa uma inovação institucional importante ao combinar universalidade, ciclos periódicos de revisão, transparência e reconhecimento explícito da necessidade de limitar o aquecimento global a bem abaixo de 2 °C, envidando esforços para restringi-lo a 1,5 °C, conforme previsto em seu artigo 2º (UNFCCC, 2015). Por outro, sua estrutura preserva a centralidade da soberania estatal e evita mecanismos coercitivos robustos, o que limita sua capacidade de assegurar reduções de emissões compatíveis com a urgência científica. Trata-se, portanto, de um regime parcialmente normativo e parcialmente voluntário, no qual a força jurídica do procedimento convive com a fragilidade substantiva dos compromissos.

Os limites dessa arquitetura tornaram-se evidentes nos anos posteriores à adoção do Acordo. Relatórios do IPCC apontam que reduções rápidas, profundas e sustentadas de emissões são necessárias para limitar o aquecimento global a 1,5 °C, enquanto o *Emissions Gap Report* do UNEP demonstra que as NDCs atualmente apresentadas permanecem insuficientes para alinhar o mundo às metas de Paris. Segundo o UNEP, mesmo com a implementação integral das NDCs, o mundo permanece em trajetória de aquecimento entre aproximadamente 2,5 °C e 2,9 °C até o final do século, a depender da implementação de compromissos condicionais ou incondicionais (IPCC, 2023; UNEP, 2023). Avaliações independentes, como as do Climate Action Tracker, reforçam esse diagnóstico ao indicar que o conjunto das políticas implementadas e metas anunciadas ainda conduz o planeta a uma trajetória de aquecimento significativamente acima dos limites considerados seguros (CAT, 2023).

A fragilidade do Acordo de Paris também se revela na permanência de disputas em torno do financiamento climático, da transferência de tecnologia e das perdas e danos. Para os países do Sul Global, a universalização dos compromissos de mitigação só poderia ser legítima se

acompanhada por mecanismos concretos de apoio financeiro e tecnológico, capazes de reconhecer responsabilidades históricas e capacidades diferenciadas. No entanto, a implementação desses compromissos permaneceu aquém das necessidades dos países mais vulneráveis, reproduzindo desconfianças antigas entre Norte e Sul Global. A arquitetura do Acordo de Paris ampliou a participação formal dos Estados, mas não resolveu a questão distributiva que atravessa a governança climática desde Estocolmo e Rio-92.

Além disso, o acordo preservou espaço para mecanismos de cooperação e instrumentos de mercado, especialmente por meio do Artigo 6, cuja regulamentação se tornaria uma das principais disputas do ciclo posterior de implementação. Essa dimensão evidencia que a transição de Kyoto para Paris não significou abandono da lógica de mercado, mas sua reconfiguração em uma arquitetura mais ampla, flexível e descentralizada.

Dessa forma, o Acordo de Paris pode ser interpretado simultaneamente como avanço e limite. Avanço, porque consolidou um regime universal, reafirmou a centralidade da ciência climática, estabeleceu ciclos de revisão e incorporou a meta de 1,5 °C como referência de ambição. Limite, porque deslocou a responsabilidade substantiva para compromissos nacionalmente determinados, preservou a centralidade da soberania estatal, manteve a dependência de soluções de mercado e não instituiu mecanismos suficientes de responsabilização, financiamento e reparação. A partir de Paris, a questão central da governança climática deixou de ser apenas a adoção de um acordo global e passou a ser sua implementação efetiva, tema que orienta o ciclo posterior das COPs.

3.5 O ciclo de implementação do Acordo de Paris: livro de regras, ambição climática e Global Stocktake

A adoção do Acordo de Paris, em 2015, não encerrou as disputas centrais da governança climática internacional. Ao contrário, inaugurou um novo ciclo político e institucional voltado à sua implementação. Paris consolidou uma arquitetura universal e flexível, baseada nas Contribuições Nacionalmente Determinadas, e as Conferências das Partes posteriores passaram a concentrar-se na operacionalização desse arranjo: definição de regras comuns de transparência, regulamentação dos mecanismos de cooperação, acompanhamento das metas nacionais, financiamento climático, adaptação, perdas e danos e revisão periódica da ambição global.

Esse ciclo de implementação revelou que a força política do Acordo de Paris dependeria não apenas de sua adoção formal, mas da capacidade dos Estados de transformar compromissos voluntários em trajetórias efetivas de redução de emissões. A ausência de metas internacionalmente impostas deslocou o centro do regime climático para mecanismos de monitoramento, prestação de contas e pressão diplomática. Nesse contexto, a governança climática passou a operar por meio de ciclos sucessivos de apresentação, revisão e atualização das NDCs, buscando elevar gradualmente a ambição coletiva. Contudo, desde o início, esse modelo esteve condicionado por uma contradição fundamental: sua legitimidade dependia da participação universal dos Estados, mas sua efetividade permanecia limitada pela ausência de mecanismos coercitivos robustos.

A COP24, realizada em Katowice, em 2018, constituiu um marco importante nesse processo ao aprovar parte significativa do chamado “livro de regras” do Acordo de Paris, isto é, o conjunto de diretrizes de implementação destinadas a operacionalizar o acordo. O chamado *Katowice Climate Package* estabeleceu orientações comuns para a comunicação das NDCs, o acompanhamento do progresso dos países, os relatórios de transparência, a contabilização de emissões e o funcionamento do *Global Stocktake* (UNFCCC, 2019). Em termos institucionais, Katowice representou uma tentativa de conferir previsibilidade e comparabilidade a um regime baseado em contribuições nacionalmente determinadas. Sua relevância reside justamente em transformar a flexibilidade política de Paris em procedimentos minimamente padronizados de implementação e avaliação.

Entretanto, a aprovação do livro de regras também evidenciou tensões persistentes. Países em desenvolvimento insistiam na necessidade de diferenciação, apoio financeiro e reconhecimento das distintas capacidades nacionais, enquanto países desenvolvidos defendiam regras comuns mais uniformes, especialmente em matéria de transparência e prestação de contas. Esse embate demonstrou que a implementação do Acordo de Paris continuava atravessada pela tensão histórica entre universalidade e diferenciação. A governança climática buscava estabelecer parâmetros globais comuns, mas permanecia condicionada por desigualdades profundas de responsabilidade histórica, capacidade técnica, disponibilidade financeira e vulnerabilidade aos impactos climáticos.

A COP26, realizada em Glasgow, em 2021, marcou outro momento relevante do ciclo pós-Paris. Adiada em razão da pandemia de Covid-19, a conferência ocorreu em um contexto de crescente pressão científica e social por maior ambição climática. O Pacto Climático de Glasgow (*Glasgow Climate Pact*) reafirmou a centralidade da meta de 1,5 °C e reconheceu a necessidade de

reduções rápidas, profundas e sustentadas das emissões globais. A conferência também solicitou que os países revisassem e fortalecessem suas metas para 2030, em resposta à evidente insuficiência das NDCs apresentadas até então (UNFCCC, 2021).

Glasgow também foi significativa por introduzir, ainda que de forma limitada, uma linguagem mais explícita sobre combustíveis fósseis no processo decisório da Convenção. O texto final mencionou a necessidade de redução gradual da energia gerada por carvão sem abatimento de emissões e de eliminação gradual dos subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis (UNFCCC, 2021). Embora a formulação tenha sido considerada insuficiente por diversos países vulneráveis e organizações da sociedade civil, sua inclusão teve relevância política por romper parcialmente a resistência histórica do regime climático em nomear diretamente a matriz fóssil como eixo central da crise. Ao mesmo tempo, a conferência concluiu elementos centrais da regulamentação do Artigo 6 do Acordo de Paris, relativo aos mecanismos de cooperação e mercados de carbono, consolidando a permanência de instrumentos de mercado na arquitetura climática internacional.

Outro elemento relevante de Glasgow foi o lançamento do *Global Methane Pledge*, iniciativa liderada inicialmente pelos Estados Unidos e pela União Europeia, com o objetivo coletivo de reduzir as emissões antropogênicas de metano em pelo menos 30% até 2030, em comparação aos níveis de 2020 (IEA, 2022). Embora essa iniciativa tenha ocorrido em parte fora da estrutura formal da UNFCCC, ela indicou uma ampliação temática da governança climática, incorporando gases, setores e coalizões específicas como parte das estratégias de mitigação. Essa dinâmica reforça uma característica crescente do regime climático contemporâneo: a multiplicação de iniciativas complementares, alianças setoriais e compromissos voluntários que coexistem com o processo formal das COPs.

A COP27, realizada em Sharm el-Sheikh, em 2022, deslocou parte significativa do debate para os impactos já inevitáveis da crise climática e para a agenda de perdas e danos. O principal resultado político da conferência foi a decisão de estabelecer novos arranjos de financiamento, incluindo um fundo, para responder a perdas e danos associados aos efeitos adversos das mudanças climáticas, especialmente em países em desenvolvimento particularmente vulneráveis (UNFCCC, 2023a). Essa decisão representou um avanço importante no reconhecimento de que a crise climática não envolve apenas mitigação futura, mas também danos já materializados e, em muitos casos, irreversíveis.

A centralidade de perdas e danos na COP27 evidencia uma inflexão relevante na governança climática. Durante décadas, países desenvolvidos resistiram a mecanismos que pudessem ser interpretados como reconhecimento de responsabilidade jurídica ou base para reparação climática. A criação do fundo, ainda que sem resolver imediatamente questões de escala, fontes de financiamento, critérios de acesso e governança, representou um deslocamento político significativo. Pela primeira vez, a arquitetura climática multilateral reconheceu de forma mais concreta a necessidade de apoiar países e comunidades afetadas por impactos que excedem sua capacidade de adaptação.

A COP28, realizada em Dubai, em 2023, por sua vez, teve como eixo central o primeiro *Global Stocktake* do Acordo de Paris. Previsto como mecanismo periódico de avaliação coletiva, o *Global Stocktake* tem a função de examinar o progresso global em mitigação, adaptação e meios de implementação, à luz dos objetivos de longo prazo do acordo. Seu resultado confirmou o diagnóstico já apontado pela ciência climática: as políticas e compromissos vigentes permaneciam insuficientes para limitar o aquecimento global a 1,5 °C, exigindo reduções muito mais rápidas das emissões, ampliação do financiamento e fortalecimento da adaptação (UNFCCC, 2024).

O primeiro *Global Stocktake* foi particularmente relevante por explicitar, no âmbito formal da UNFCCC, a distância entre os compromissos assumidos pelos Estados e as trajetórias necessárias para cumprir as metas do Acordo de Paris. Ao reconhecer a insuficiência da ação climática global, o balanço reforçou a necessidade de acelerar a transição energética, ampliar energias renováveis, melhorar eficiência energética e reduzir progressivamente a dependência de combustíveis fósseis. Nesse contexto, a COP28 produziu uma das formulações mais debatidas da história recente do regime climático, ao mencionar a necessidade de transição para longe dos combustíveis fósseis nos sistemas energéticos, de forma justa, ordenada e equitativa (UNFCCC, 2024).

A inclusão dessa linguagem representou um avanço político relevante, pois inseriu de maneira mais explícita os combustíveis fósseis no centro da decisão multilateral. No entanto, a formulação adotada permaneceu ambígua e limitada. Ao evitar uma referência direta à eliminação progressiva dos combustíveis fósseis, preservou margem de interpretação para os Estados e manteve abertas possibilidades de continuidade da expansão fóssil, especialmente quando associada a tecnologias de captura de carbono, compensações e narrativas de transição gradual.

Essa ambiguidade reflete a força persistente de Estados produtores, empresas petrolíferas e interesses econômicos vinculados ao metabolismo fóssil na governança climática internacional.

O ciclo de implementação do Acordo de Paris tornou visível a distância entre a sofisticação institucional do regime climático e sua capacidade de produzir transformação material. Katowice conferiu maior previsibilidade procedimental ao acordo; Glasgow recolocou a ambição climática e os combustíveis fósseis no centro da disputa; Sharm el-Sheikh consolidou perdas e danos como dimensão incontornável da justiça climática; e Dubai, por meio do primeiro *Global Stocktake*, explicitou formalmente a insuficiência da ação global diante da meta de 1,5 °C. Não se trata, portanto, de ausência de avanços. O problema é que eles permaneceram concentrados em regras, ciclos de revisão, linguagem diplomática e reconhecimento progressivo de temas críticos, sem produzir reduções de emissões, financiamento e reparação em escala compatível com a urgência indicada pela ciência climática.

Essa lacuna entre desenho institucional e efetividade material ajuda a compreender a centralidade das negociações mais recentes, especialmente a COP29, em Baku, e a COP30, em Belém. À medida que o regime pós-Paris passou a reconhecer a insuficiência das NDCs, a gravidade das perdas e danos e a necessidade de transição energética, a disputa deslocou-se com mais força para os meios concretos de implementação: quem financia, em que volume, sob quais condições, por meio de quais instrumentos e a partir de quais responsabilidades históricas. A passagem de Dubai a Baku e Belém evidencia, assim, que a governança climática contemporânea não se resume à definição de metas, mas envolve a distribuição dos custos da transição, o enfrentamento da financeirização das soluções e a possibilidade de orientar a ação climática por justiça climática e direitos humanos.

3.6 De Baku a Belém: financiamento climático, financeirização e disputas sobre a transição

O contexto inaugurado pela COP29, em Baku, explicita de forma particularmente nítida a crise de legitimidade que atravessa a governança climática multilateral. A escolha de um país fortemente dependente da exploração e exportação de combustíveis fósseis para sediar uma conferência central ao regime climático revelou a permanência de conflitos de interesse estruturais no interior do processo decisório. A influência direta de atores ligados à indústria petroleira na

condução da conferência reforçou a percepção, amplamente compartilhada por países vulneráveis e por organizações da sociedade civil, de que os espaços multilaterais têm sido capturados por interesses corporativos incompatíveis com a urgência da transição energética (Ribeiro, 2012; Lohmann, 2012).

Nesse cenário, o anúncio do compromisso de triplicar o financiamento climático, alcançando US\$ 300 bilhões anuais até 2035, foi recebido de forma ambígua. Embora represente um avanço simbólico em relação à meta historicamente não cumprida dos US\$ 100 bilhões anuais, o montante permanece muito aquém das necessidades estimadas por organismos internacionais e pela literatura científica. O UNEP estima que apenas os custos de adaptação nos países em desenvolvimento podem alcançar valores entre US\$ 215 e US\$ 387 bilhões anuais até 2030, o que evidencia a insuficiência estrutural dos compromissos assumidos (UNEP, 2023). Ademais, a ausência de critérios claros de alocação, transparência e monitoramento reforça a assimetria entre promessas políticas e capacidade real de resposta aos impactos climáticos.

A instabilidade geopolítica desse período foi agravada pela reeleição de Donald Trump à presidência dos Estados Unidos, reacendendo incertezas quanto ao compromisso da maior economia do mundo com o regime climático internacional. As ameaças de retirada do Acordo de Paris e de retração do financiamento climático aprofundaram a desconfiança entre os Estados e enfraqueceram ainda mais a credibilidade do multilateralismo ambiental. A experiência anterior da retirada norte-americana do Acordo de Paris, ocorrida em 2017, já havia demonstrado como decisões unilaterais de grandes emissores comprometem a eficácia coletiva do regime e incentivam comportamentos oportunistas por parte de outros atores (Keohane; Victor, 2011).

Paralelamente, observa-se um processo contínuo de financeirização das soluções climáticas, no qual instrumentos de mercado, tecnologias patenteadas e mecanismos de compensação assumem centralidade crescente. Essa dinâmica reforça o que autores críticos denominam “capitalismo verde”, um arranjo que busca compatibilizar a continuidade da acumulação com ajustes ambientais marginais, sem questionar os fundamentos extrativistas e desiguais do sistema econômico global (Klein, 2014; Marques, 2018). Conforme argumenta Shiva (2005), tais soluções tendem a reproduzir novas formas de colonialismo ambiental, ao transferir os custos sociais e ecológicos da transição para os territórios do Sul Global, enquanto os benefícios econômicos permanecem concentrados no Norte.

Em reação a esse quadro, movimentos sociais, redes transnacionais e organizações da sociedade civil vêm se articulando como contraponto político ao regime climático oficial. A construção da Cúpula dos Povos rumo à COP30, em Belém, insere-se nessa trajetória de resistência e formulação alternativa. Inspirada por experiências anteriores, como a Cúpula dos Povos da Rio+20, a iniciativa propõe uma agenda centrada na justiça climática, na defesa dos territórios, na reparação histórica e no enfrentamento do poder corporativo, recolocando os direitos humanos e a soberania popular no centro do debate climático (Acselrad, 2010).

Esse movimento evidencia que a crise da governança climática não se resume a déficits técnicos ou institucionais, mas reflete uma disputa mais profunda sobre os rumos do desenvolvimento, a distribuição de responsabilidades e o próprio significado de justiça em um contexto de colapso ecológico. Entre Baku e Belém, delineia-se, assim, um campo de tensão no qual coexistem, de um lado, a reprodução de soluções financeirizadas e, de outro, a emergência de propostas que reivindicam transformações estruturais orientadas pela equidade, pelos direitos humanos e pelo protagonismo dos povos historicamente mais afetados pela crise climática.

3.7 A COP30 em Belém e o passo promissor dos direitos humanos na governança climática

A realização da COP30 em Belém do Pará constitui um marco simbólico e político na trajetória da governança climática internacional, ao deslocar o centro geográfico e discursivo das negociações para a Amazônia, território estratégico tanto do ponto de vista ecológico quanto social. Ao sediar a conferência em uma região historicamente marcada por conflitos socioambientais, desigualdades estruturais e violações de direitos, o Brasil contribuiu para explicitar a dimensão humana da crise climática, tensionando a abordagem predominantemente tecnocrática que tem caracterizado parte significativa do regime climático desde sua origem.

A escolha da Amazônia como sede das negociações reforçou a visibilidade dos povos indígenas, comunidades tradicionais, ribeirinhas e quilombolas, cujos modos de vida estão intrinsecamente vinculados à preservação dos ecossistemas e, simultaneamente, entre os mais impactados pelas mudanças climáticas, pelo desmatamento, pela expansão do agronegócio, pela mineração e por grandes projetos de infraestrutura. Esse contexto evidenciou que a crise climática não pode ser dissociada de processos históricos de expropriação territorial, racismo ambiental e marginalização política, reafirmando a interdependência entre degradação ecológica e violações

sistemáticas de direitos humanos. Nesse ponto, a literatura sobre justiça ambiental contribui para compreender como os riscos ambientais são socialmente distribuídos de maneira desigual e como determinados grupos e territórios são historicamente mais expostos aos danos ecológicos (Acsehrad, 2010; Santos, 2017).

A COP30 também se destacou por ampliar a presença de povos indígenas, comunidades tradicionais e organizações territoriais nos espaços de incidência política. Essa presença reforçou uma dimensão central da justiça climática: os territórios e povos historicamente mais afetados pela crise não devem ser tratados apenas como vítimas dos impactos climáticos, mas como sujeitos políticos indispensáveis à formulação de respostas legítimas e eficazes. Nesse sentido, a realização da conferência na Amazônia contribuiu para deslocar parte do debate climático para temas como territorialidade, participação social, proteção de defensores ambientais, conhecimentos tradicionais e salvaguardas socioambientais.

No plano institucional, a COP30 produziu avanços relevantes em adaptação, implementação e planejamento climático de médio prazo. Entre os principais resultados, destaca-se o chamado Pacote de Belém, que reuniu decisões voltadas à implementação do Acordo de Paris, ao fortalecimento da adaptação, à transição justa, ao financiamento, à tecnologia, ao comércio e à participação social. A presidência da COP30 apresentou esses resultados como parte de uma nova fase de implementação, sintetizada na ideia de *Mutirão Global*, isto é, um esforço coletivo orientado a aproximar o regime climático das condições concretas de vida das populações afetadas.

No campo da adaptação, a conferência representou um passo importante com a adoção dos Indicadores de Adaptação de Belém (*Belém Adaptation Indicators*), vinculados ao Objetivo Global de Adaptação (*Global Goal on Adaptation*). A aprovação desse conjunto de indicadores buscou tornar mais mensurável o progresso global em adaptação, oferecendo parâmetros para acompanhar políticas nacionais e alimentar os ciclos futuros de avaliação do Acordo de Paris. Contudo, esses indicadores possuem caráter voluntário e não prescritivo, o que revela, mais uma vez, a tensão entre avanço procedimental e fragilidade vinculante no regime climático internacional.

A conferência também reafirmou a centralidade do financiamento climático, especialmente diante da necessidade de ampliar recursos para adaptação e perdas e danos. O texto final indicou compromissos de mobilização financeira em escala e reforçou a meta de ampliar o financiamento para adaptação até 2035. Ainda assim, tais compromissos permaneceram aquém das reivindicações formuladas por países vulneráveis e organizações da sociedade civil, que demandavam recursos

mais previsíveis, acessíveis, adicionais e orientados por critérios de justiça climática. Assim, mesmo quando a COP30 avançou no reconhecimento da urgência da adaptação, manteve-se a dificuldade estrutural de transformar promessas financeiras em mecanismos redistributivos efetivos.

Outro eixo relevante foi a disputa em torno dos combustíveis fósseis. A presidência brasileira buscou impulsionar um Mapa do Caminho para orientar a transição para longe dos combustíveis fósseis, proposta que recebeu apoio de uma coalizão ampla de países, mas que não foi incorporada ao texto final da conferência. Essa ausência revelou a persistente resistência de países produtores e de setores econômicos associados à matriz fóssil. A falta de um compromisso explícito e vinculante de eliminação progressiva dos combustíveis fósseis reforçou a ambiguidade do processo: por um lado, cresce o reconhecimento político da necessidade de transição energética; por outro, permanecem bloqueios estruturais à adoção de medidas proporcionais à urgência científica.

Essa ambiguidade também se manifestou na permanência de soluções tecnológicas e de mercado, como créditos de carbono, mecanismos de compensação e tecnologias de captura e armazenamento de carbono. Tais instrumentos foram defendidos por governos e setores empresariais como meios de acelerar a implementação climática, mas receberam críticas de movimentos sociais e organizações ambientais por manterem a lógica de financeirização da natureza e por permitirem a continuidade de atividades intensivas em carbono sob a justificativa da compensação. Para esses grupos, tais mecanismos tendem a reproduzir desigualdades históricas, ao permitir que grandes emissores preservem parte de seus padrões de produção, enquanto comunidades vulnerabilizadas assumem os custos sociais e territoriais da chamada transição verde (Lohmann, 2012; Marques, 2018).

A conferência também expôs a continuidade da captura corporativa dos espaços multilaterais. Relatórios da coalizão *Kick Big Polluters Out* indicaram a presença de mais de 1.600 representantes associados à indústria de combustíveis fósseis na COP30, número superior ao de quase todas as delegações nacionais, com exceção do país anfitrião. Ainda que se trate de dado produzido por organizações da sociedade civil, sua ampla repercussão no debate público reforça a percepção de que setores intensivos em carbono seguem exercendo influência significativa nos espaços de negociação climática. Esse dado ajuda a compreender a dificuldade recorrente de incluir

compromissos robustos de descarbonização nos textos finais das conferências (KICK BIG POLLUTERS OUT, 2025).

Ao mesmo tempo, a Cúpula dos Povos articulada no contexto da COP30 consolidou-se como espaço relevante de mobilização política, resistência e formulação alternativa. Ao reivindicar a centralidade dos territórios, da soberania dos povos, dos direitos humanos e da reparação histórica, esse espaço reafirmou que não há resposta legítima à crise climática sem o enfrentamento das estruturas de poder que sustentam o modelo de desenvolvimento dominante. A Cúpula dos Povos evidenciou uma clivagem crescente entre, de um lado, a governança climática institucionalizada, marcada por compromissos graduais, mecanismos voluntários e forte presença corporativa; e, de outro, as demandas por justiça climática formuladas a partir dos territórios e das populações diretamente afetadas.

Nesse contexto, também ganham relevância iniciativas diplomáticas complementares que, embora se desenvolvam fora da estrutura formal da UNFCCC, buscam intensificar a cooperação internacional e ampliar a pressão política sobre temas que encontram resistência nas negociações formais. A Conferência de Santa Marta sobre a transição para longe dos combustíveis fósseis, coorganizada pela Colômbia e Países Baixos, pode ser compreendida nesse movimento. Ao reunir Estados, organizações internacionais, sociedade civil e outros atores em torno da necessidade de enfrentar a dependência fóssil, esse tipo de espaço contribui para tensionar os limites da governança climática existente e para impulsionar agendas que ainda avançam lentamente no processo multilateral formal. Sua relevância, contudo, não está em substituir os mecanismos universais da ONU, mas em fortalecê-los, pressioná-los e ampliar as condições políticas para que respondam com maior ambição à crise climática.

A passagem de Baku a Belém, portanto, evidencia que a governança climática internacional entrou em uma etapa na qual a disputa central não se limita à formulação de metas, mas se concentra nos meios concretos de implementação. Financiamento, transição energética, perdas e danos, adaptação, responsabilidades históricas e participação social tornaram-se dimensões decisivas para avaliar a efetividade do regime climático. Ao mesmo tempo, a permanência de interesses fósseis, a insuficiência dos recursos mobilizados e a centralidade de soluções financeirizadas demonstram que a governança climática segue marcada por contradições profundas. Nesse cenário, a justiça climática aparece não como complemento moral das negociações, mas como critério para avaliar

se os mecanismos internacionais são capazes de proteger populações e territórios mais expostos aos impactos da crise.

Esses limites revelam que a crise climática não desafia apenas a capacidade técnica dos Estados de reduzir emissões ou financiar adaptação. Ela questiona a própria arquitetura política da cooperação internacional, ao expor a distância entre reconhecimento científico, compromissos diplomáticos e transformação material. A governança climática contemporânea avançou em institucionalidade, linguagem normativa e reconhecimento de temas críticos, mas permanece limitada por assimetrias Norte-Sul, soberania estatal, dependência fóssil, baixa coercitividade e insuficiência de mecanismos redistributivos. É essa tensão entre avanço institucional e insuficiência concreta que conduz ao debate do capítulo seguinte, no qual a crise climática será analisada como vetor de violações estruturais de direitos humanos.

3.8 Síntese geopolítica: desequilíbrios, disputas e limites da governança climática

A análise da governança climática internacional sob uma perspectiva geopolítica evidencia que a crise climática não pode ser compreendida apenas como um problema ambiental ou técnico, mas como um fenômeno profundamente enraizado nas estruturas de poder que organizam o sistema internacional contemporâneo. Desde a institucionalização da agenda ambiental em Estocolmo e na Rio-92 até os ciclos mais recentes de implementação do Acordo de Paris, as respostas multilaterais à mudança do clima têm sido atravessadas por disputas econômicas, assimetrias históricas, interesses estratégicos e diferentes capacidades de influência entre Estados, corporações e atores sociais.

O percurso histórico analisado neste capítulo demonstra que a governança climática avançou em termos institucionais e normativos. A criação da UNFCCC, a adoção do Protocolo de Kyoto, a consolidação do Acordo de Paris, a construção de regras de implementação e o fortalecimento de temas como adaptação, perdas e danos, transição justa e financiamento climático revelam uma crescente sofisticação do regime climático internacional. No entanto, essa expansão normativa não se traduziu, na mesma proporção, em capacidade efetiva de reduzir emissões, enfrentar responsabilidades históricas e proteger populações vulnerabilizadas. A distância entre o desenvolvimento institucional do regime e sua efetividade material constitui um dos principais limites da governança climática contemporânea.

Um dos elementos estruturantes desse limite é o persistente desequilíbrio entre o Norte e o Sul Global. Os países industrializados, responsáveis pela maior parcela das emissões históricas desde a Revolução Industrial, concentraram os benefícios econômicos do uso intensivo de combustíveis fósseis e acumularam capacidades tecnológicas, financeiras e institucionais que ampliam sua resiliência frente aos impactos climáticos. Em contrapartida, países do Sul Global, cuja contribuição histórica para a crise é comparativamente menor, encontram-se entre os mais vulneráveis aos seus efeitos, enfrentando eventos extremos, insegurança alimentar, crises hídricas, perdas territoriais e deslocamentos populacionais. Essa assimetria estrutura as negociações climáticas e fundamenta as demandas por financiamento climático, transferência de tecnologia, adaptação e reconhecimento das perdas e danos, ainda amplamente insuficientes diante da escala da crise (Ribeiro, 2012; Marques, 2018).

A permanência dessa desigualdade revela que o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, embora incorporado ao regime climático desde a UNFCCC, continua sendo objeto de disputa política. Países desenvolvidos tendem a enfatizar a universalidade dos compromissos e a crescente participação de economias emergentes nas emissões atuais, enquanto países em desenvolvimento insistem na centralidade da responsabilidade histórica, da capacidade diferenciada e do direito ao desenvolvimento. Essa tensão atravessa Kyoto, Paris e o ciclo contemporâneo de implementação, demonstrando que a crise climática é também uma disputa sobre a distribuição dos custos da transição, dos benefícios do desenvolvimento e das obrigações de reparação.

Nesse contexto, a geopolítica dos combustíveis fósseis permanece como eixo central para compreender os limites da governança climática. Apesar do avanço do discurso da transição energética, o petróleo, o gás natural e o carvão continuam ocupando posição estratégica na economia global, na segurança nacional, na política externa e nos sistemas produtivos de diversos Estados. Como argumenta Yergin (2012), o petróleo ultrapassa a condição de simples mercadoria, configurando-se como recurso estratégico central para a segurança energética, a política externa e o equilíbrio de poder entre Estados, moldando alianças, dependências econômicas e disputas geopolíticas.

Conflitos armados e tensões geopolíticas contemporâneas também evidenciam essa centralidade persistente da energia fóssil. Disputas no Oriente Médio, guerras envolvendo países produtores, sanções econômicas, crises de abastecimento e a reorganização dos fluxos globais de

petróleo e gás mostram que a transição energética ocorre em um cenário de forte competição estratégica. Mesmo quando os hidrocarbonetos não constituem causa única desses conflitos, eles operam como fatores estruturantes que moldam decisões militares, políticas externas, arranjos comerciais e estratégias de segurança energética. Essa dimensão reforça a dificuldade de separar a governança climática da geopolítica da energia e dos interesses econômicos que sustentam o metabolismo fóssil global (Yergin, 2012; Klare, 2008).

Outro limite fundamental reside na centralidade da soberania estatal. O regime climático internacional depende da cooperação entre Estados soberanos, mas esses mesmos Estados preservam ampla autonomia para definir o conteúdo de seus compromissos, controlar suas matrizes energéticas e determinar seus modelos de desenvolvimento. O *Acordo de Paris* ampliou a participação global ao adotar uma arquitetura baseada em contribuições nacionalmente determinadas, mas essa flexibilidade também reduziu a capacidade de impor obrigações substantivas e sanções efetivas. Assim, a governança climática contemporânea opera em uma tensão permanente entre a necessidade de ação coletiva global e a preservação da autonomia decisória dos Estados.

Essa tensão é agravada pela fragmentação institucional do próprio regime climático. Como argumentam Keohane e Victor (2011), a governança climática não se organiza como um regime único, coeso e plenamente integrado, mas como um complexo de regimes, composto por instituições, normas, mecanismos e arenas decisórias parcialmente articuladas. Essa fragmentação amplia a flexibilidade do sistema e permite a participação de múltiplos atores, mas também dificulta a coordenação, a responsabilização e a implementação de compromissos robustos. Em um contexto de assimetrias de poder, essa arquitetura fragmentada tende a favorecer soluções negociadas de menor ambição, nas quais a preservação de interesses nacionais e corporativos frequentemente se sobrepõe à urgência climática.

Essa limitação é reforçada pela influência crescente de atores corporativos e financeiros nos espaços multilaterais. A presença de empresas intensivas em carbono, instituições financeiras e setores vinculados à economia fóssil contribui para a promoção de soluções compatíveis com a continuidade da acumulação, como mercados de carbono, compensações, créditos ambientais e tecnologias de captura de carbono. Embora tais instrumentos sejam apresentados como mecanismos de eficiência e mobilização de recursos, autores críticos apontam que eles frequentemente deslocam o foco da redução direta de emissões para formas de contabilização e

compensação, preservando desigualdades estruturais e aprofundando a financeirização da natureza (Lohmann, 2012; Klein, 2014).

A financeirização das soluções climáticas revela uma contradição profunda do regime internacional: em vez de enfrentar diretamente os padrões de produção, consumo e extração que sustentam a crise, parte significativa da governança climática busca compatibilizar a ação ambiental com a continuidade do crescimento econômico e da rentabilidade dos mercados. Essa lógica tende a transformar a atmosfera, as florestas, os territórios e os ciclos ecológicos em ativos mensuráveis, negociáveis e compensáveis. Como resultado, a resposta climática corre o risco de reproduzir novas formas de desigualdade, nas quais comunidades do Sul Global se tornam espaços de compensação para emissões geradas por países, empresas e grupos sociais mais ricos.

Ao mesmo tempo, a governança climática internacional não se limita aos Estados e às corporações. Movimentos sociais, povos indígenas, comunidades tradicionais, redes transnacionais, organizações da sociedade civil e litígios climáticos têm ampliado a disputa política em torno do significado da ação climática. Esses atores denunciam a insuficiência dos compromissos multilaterais, questionam a captura corporativa e reivindicam abordagens centradas em justiça climática, direitos humanos, soberania territorial, reparação histórica e participação efetiva. Sua presença revela que a governança climática é um campo de conflito, no qual diferentes projetos de futuro disputam legitimidade.

Dessa forma, os limites da governança climática internacional não são apenas institucionais ou técnicos. Eles expressam a permanência de uma ordem geopolítica fundada na exploração desigual da natureza, na concentração histórica de riqueza, na dependência dos combustíveis fósseis e na distribuição assimétrica dos riscos ambientais. A crise climática expõe, portanto, as contradições de um sistema internacional que reconhece formalmente a urgência da ação climática, mas permanece incapaz de impor limites efetivos aos interesses econômicos e políticos que sustentam a própria crise.

A trajetória analisada neste capítulo mostra que a governança climática internacional se tornou mais complexa, institucionalizada e normativamente sofisticada, sem que isso tenha sido acompanhado por capacidade equivalente de transformação material. A permanência da soberania estatal como eixo decisório, a voluntariedade dos compromissos, a insuficiência do financiamento, a centralidade de soluções financeirizadas e a força dos interesses fósseis limitam a efetividade do regime climático diante da escala da crise. Por isso, a justiça climática não pode ser tratada como

dimensão acessória da política climática. Ela constitui critério para avaliar se a governança internacional é capaz de enfrentar responsabilidades históricas, redistribuir custos, financiar adaptação, reparar perdas e danos e proteger os territórios e populações mais expostos.

Essa leitura geopolítica conduz diretamente ao debate sobre direitos humanos. Quando a ação climática multilateral permanece aquém do necessário, suas consequências não se limitam ao plano diplomático ou institucional. A insuficiência das respostas internacionais se materializa em territórios sujeitos a eventos extremos, em populações com menor capacidade de adaptação, em comunidades deslocadas, em sistemas alimentares e hídricos pressionados e em modos de vida ameaçados. É nesse sentido que os limites da governança climática se convertem em violações concretas de direitos fundamentais, como vida, saúde, alimentação, água, moradia, autodeterminação e meio ambiente limpo, saudável e sustentável. O capítulo seguinte parte dessa passagem entre geopolítica e materialidade dos direitos para analisar a crise climática como crise estrutural de direitos humanos.

4. CAPÍTULO 3. A CRISE CLIMÁTICA ANTROPOGÊNICA COMO CRISE DE DIREITOS HUMANOS: IMPACTOS ESTRUTURAIS, RESPONSABILIZAÇÃO ESTATAL E LIMITES DA GOVERNANÇA INTERNACIONAL

A consolidação científica da origem antropogênica da crise climática e a análise geopolítica da governança internacional do clima, desenvolvidas nos capítulos anteriores, permitem avançar para a dimensão humana, territorial e normativa do problema. Os limites da ação climática não permanecem restritos às arenas diplomáticas: eles se expressam em territórios expostos a riscos crescentes, em populações com menor capacidade de adaptação, em modos de vida ameaçados e em condições materiais indispensáveis à vida digna. Se o aquecimento global decorre majoritariamente de atividades humanas historicamente situadas, associadas à industrialização fóssil, à expansão de modelos produtivos intensivos em carbono e à apropriação desigual da natureza, seus impactos não podem ser compreendidos como externalidades ambientais ou consequências inevitáveis de processos naturais. Trata-se de uma crise produzida por escolhas políticas, econômicas e institucionais que afetam diretamente direitos, territórios e formas concretas de existência.

Nesse sentido, a mudança do clima deve ser analisada como uma crise estrutural de direitos humanos. A elevação da temperatura média global, a intensificação de eventos extremos, a alteração dos regimes de chuva, a elevação do nível do mar, a degradação de ecossistemas e a perda de biodiversidade comprometem direitos reconhecidos no sistema internacional, como o direito à vida, à saúde, à alimentação adequada, à água e ao saneamento, à moradia, à autodeterminação dos povos, à participação, ao acesso à informação, à justiça e ao meio ambiente limpo, saudável e sustentável. Esses direitos não são afetados de forma isolada, mas por meio de cadeias interdependentes de vulnerabilização, nas quais a violação de um direito frequentemente aprofunda a violação de outros.

A interdependência entre esses direitos também possui expressão territorial. Os direitos afetados pela crise climática dependem de condições materiais situadas, como acesso à água, estabilidade dos sistemas alimentares, habitabilidade, proteção de ecossistemas, infraestrutura urbana, permanência em territórios tradicionais e capacidade institucional de resposta. Por isso, analisar a crise climática como crise de direitos humanos exige compreender como seus impactos se distribuem espacialmente e como a vulnerabilidade é produzida por relações históricas de poder,

desigualdade e apropriação desigual da natureza.

Essa dimensão humana e territorial é agravada pela distribuição profundamente desigual da crise climática. Embora a mudança do clima constitua fenômeno global, suas causas históricas, seus benefícios econômicos e seus impactos concretos não se distribuem de maneira homogênea entre países, classes sociais, grupos étnico-raciais, gêneros, gerações e territórios. Países industrializados, setores econômicos intensivos em carbono e grupos de alta renda concentraram parcela expressiva das emissões históricas, enquanto povos indígenas, comunidades tradicionais, pequenos agricultores, moradores de periferias urbanas, populações costeiras, crianças, idosos, mulheres em contextos de vulnerabilidade e países do Sul Global enfrentam maior exposição aos danos e menor capacidade de adaptação. Essa dissociação entre responsabilidade causal e exposição aos impactos constitui uma das bases fundamentais da justiça climática.

A incorporação da crise climática ao campo dos direitos humanos, contudo, não ocorreu de forma imediata. O sistema internacional de direitos humanos foi originalmente estruturado no pós-Segunda Guerra Mundial para responder a formas diretas de violência, opressão, discriminação e negação da dignidade humana. A relação entre degradação ambiental, mudança climática e direitos fundamentais ganhou densidade normativa apenas progressivamente, especialmente a partir dos anos 2000, com a atuação do OHCHR, do CDH, dos Relatores Especiais, dos comitês de tratados e de movimentos sociais, povos indígenas e organizações da sociedade civil. O reconhecimento do direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável, pelo CDH em 2021 e pela UNGA em 2022, representa um marco relevante desse processo.

A abordagem da crise climática sob a ótica dos direitos humanos desloca o debate do campo da cooperação predominantemente voluntária para o campo das obrigações estatais. Se os impactos climáticos são previsíveis, cumulativos e cientificamente documentados, os Estados não podem alegar desconhecimento diante dos riscos que suas ações ou omissões produzem ou agravam. A proteção dos direitos humanos em contexto climático exige medidas de mitigação compatíveis com a melhor ciência disponível, políticas de adaptação orientadas à proteção de populações vulnerabilizadas, cooperação internacional, financiamento climático, transferência de tecnologia, regulação de atores privados, participação pública e mecanismos de reparação diante de perdas e danos.

Entretanto, a responsabilização estatal por violações de direitos humanos associadas à crise climática enfrenta limites significativos. A natureza difusa, cumulativa e transnacional dos danos

climáticos desafia categorias jurídicas tradicionais de causalidade, jurisdição, prova e reparação. Além disso, a arquitetura da governança climática internacional permanece fortemente condicionada pela soberania estatal, pela voluntariedade das Contribuições Nacionalmente Determinadas, pela ausência de mecanismos coercitivos robustos, pela fragmentação entre regimes internacionais e pela crise contemporânea do multilateralismo. Esses fatores dificultam a transformação de normas e princípios de direitos humanos em obrigações climáticas efetivamente exigíveis.

Diante desse cenário, este capítulo tem por objetivo analisar a crise climática antropogênica como vetor contemporâneo de violações estruturais e interdependentes de direitos humanos, examinando tanto os direitos afetados quanto as possibilidades e limites de responsabilização estatal no âmbito internacional. Para isso, a primeira seção discute a passagem da causalidade científica à responsabilidade jurídica, demonstrando que a origem antropogênica da crise climática constitui fundamento para a análise da inação estatal. A segunda seção reconstrói a emergência histórica da abordagem climática baseada em direitos humanos. A terceira seção examina os principais direitos afetados pela crise climática, incluindo vida, saúde, alimentação, água e saneamento, moradia, autodeterminação, direitos procedimentais, justiça intergeracional e meio ambiente limpo, saudável e sustentável.

Na sequência, o capítulo analisa os deveres estatais de prevenção, proteção, cooperação e reparação diante dos riscos climáticos previsíveis, considerando também o crescimento da litigância climática e seus limites relacionados à causalidade, à jurisdição e à execução das decisões. Por fim, examina os limites da governança climática internacional e as possibilidades dos mecanismos internacionais de proteção dos direitos humanos, avaliando em que medida esses instrumentos podem contribuir para a exigibilidade de obrigações estatais, ainda que permaneçam condicionados por fragilidades institucionais, desigualdades geopolíticas e baixa capacidade coercitiva.

O argumento central do capítulo é que a crise climática ultrapassa o campo ambiental, diplomático ou técnico e atinge o núcleo da proteção internacional dos direitos humanos. Ao comprometer as condições ecológicas e sociais indispensáveis à vida digna, ela revela os limites do sistema internacional diante de danos previsíveis e desigualmente distribuídos. A perspectiva dos direitos humanos permite explicitar que a insuficiência da ação climática se traduz em violações concretas de direitos fundamentais, e não apenas em fracassos políticos abstratos,

exigindo respostas orientadas pela justiça climática, pela equidade, pela prevenção e pela responsabilização.

4.1 Da causalidade científica à responsabilidade jurídica: a origem antropogênica da crise climática

No campo do multilateralismo, do direito internacional e dos direitos humanos, a afirmação inequívoca da origem antropogênica da crise climática adquire um significado que ultrapassa a constatação científica. Trata-se de um elemento estruturante para a atribuição de responsabilidade, na medida em que permite estabelecer uma relação causal entre decisões políticas, econômicas e institucionais, a alteração do sistema climático e os danos concretos sofridos por indivíduos, grupos e povos. Nesse sentido, a centralidade da origem antropogênica não reside apenas no diagnóstico físico do fenômeno, mas na possibilidade de qualificá-lo como resultado de escolhas históricas reiteradas, associadas a modelos de desenvolvimento, padrões energéticos e formas desiguais de apropriação da natureza.

O consenso científico em torno da influência humana sobre o aquecimento global encontra-se amplamente consolidado e respaldado por múltiplas linhas independentes de evidência. Uma das demonstrações mais conhecidas desse consenso decorre de análises sistemáticas da literatura científica revisada por pares. O estudo de Cook *et al.* (2013) examinou 11.944 artigos científicos publicados entre 1991 e 2011 e constatou que, entre os trabalhos que expressaram posição explícita sobre a causa do aquecimento global, 97,1% endossaram o entendimento de que o fenômeno é causado predominantemente pela ação humana. Embora esse dado não substitua a avaliação científica ampla realizada pelo IPCC, ele evidencia que o negacionismo climático não encontra respaldo significativo na produção científica especializada.

Esse consenso não se construiu de forma abrupta, mas resulta de um processo cumulativo de validação científica ao longo de décadas. Desde os anos 1990, os relatórios de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima vêm progressivamente consolidando a atribuição causal do aquecimento global às atividades humanas. O Segundo Relatório de Avaliação já indicava uma influência humana discernível sobre o clima global; os relatórios posteriores ampliaram o grau de confiança nessa atribuição; e o Quinto Relatório afirmou ser extremamente provável que a influência humana fosse a causa dominante do aquecimento observado desde

meados do século XX (IPCC, 1995; IPCC, 2001; IPCC, 2007; IPCC, 2014). Essa trajetória demonstra que a certeza científica atualmente existente não deriva de uma afirmação isolada, mas de um acúmulo progressivo de observações, modelagens, estudos de atribuição e avaliações intergovernamentais.

O Sexto Relatório de Avaliação do IPCC representa o estágio mais avançado dessa consolidação científica ao afirmar, de forma inequívoca, que as atividades humanas causaram o aquecimento global observado. De acordo com o Relatório de Síntese, a temperatura média da superfície global no período de 2011–2020 atingiu aproximadamente 1,1 °C acima dos níveis de 185-1900, aumento atribuído principalmente às emissões antrópicas de gases de efeito estufa, sobretudo dióxido de carbono, metano e óxido nitroso (IPCC, 2023). A contribuição de fatores naturais, como variabilidade interna do sistema climático, influências solares ou atividade vulcânica, é insuficiente para explicar a magnitude e a velocidade do aquecimento registrado.

A relevância normativa desse consenso reside na previsibilidade dos impactos associados à mudança do clima. A ciência climática não apenas identifica causas, mas também antecipa consequências: intensificação de eventos extremos, elevação do nível do mar, degradação de ecossistemas, insegurança hídrica e alimentar, riscos crescentes à saúde humana e ampliação de deslocamentos populacionais. Esses efeitos vêm sendo amplamente documentados, quantificados e comunicados à comunidade internacional há décadas, eliminando qualquer alegação plausível de desconhecimento por parte dos Estados. A crise climática, portanto, não se configura como risco inesperado ou fatalidade natural, mas como processo previsível, cumulativo e historicamente advertido.

A caracterização antropogênica do aquecimento global também permite identificar os vetores estruturais que sustentam a crise. A decomposição das emissões globais evidencia que o fenômeno está diretamente associado a padrões específicos de produção e consumo, notadamente o uso intensivo de combustíveis fósseis, a industrialização em larga escala, a expansão de fronteiras extrativistas, o desmatamento e as mudanças no uso da terra. Esses padrões não são universais nem distribuídos de forma equitativa, mas refletem modelos de desenvolvimento historicamente localizados e profundamente assimétricos.

Nesse sentido, a origem antropogênica da crise climática está intrinsecamente vinculada à desigualdade global. As contribuições históricas e atuais para o aquecimento concentram-se de maneira desproporcional em determinados países, setores econômicos, corporações e grupos

sociais, enquanto os impactos mais severos recaem sobre populações que pouco contribuíram para a degradação do sistema climático. Essa dissociação entre responsabilidade causal e exposição aos danos constitui elemento central para a leitura da crise climática sob a ótica dos direitos humanos e da justiça climática.

Do ponto de vista jurídico, a previsibilidade científica e a identificação de causas humanas deslocam a crise climática do campo da fatalidade para o campo da responsabilidade. O direito internacional dos direitos humanos impõe aos Estados deveres de prevenir danos previsíveis, proteger direitos fundamentais e adotar medidas compatíveis com a melhor evidência científica disponível. A persistência de trajetórias emissoras elevadas, apesar do conhecimento acumulado e amplamente difundido sobre seus impactos, transforma a inação climática em conduta juridicamente relevante, especialmente quando resulta na exposição de indivíduos e comunidades a riscos evitáveis.

Desse modo, a origem antropogênica da crise climática não constitui apenas um dado científico consolidado, mas o fundamento conceitual que permite enquadrar a mudança do clima como questão de responsabilidade política, ética e jurídica. Se a crise decorre de escolhas humanas historicamente situadas e se seus impactos são previsíveis e desigualmente distribuídos, então sua análise no campo dos direitos humanos exige investigar não apenas os danos produzidos, mas também as obrigações estatais de prevenção, proteção, cooperação e reparação. É a partir dessa passagem, da causalidade científica à responsabilidade jurídica, que se torna possível compreender a crise climática como uma violação estrutural e interdependente de direitos humanos.

4.2 O surgimento da abordagem climática sob a ótica dos direitos humanos: uma reconstrução histórica

A incorporação das mudanças climáticas ao campo dos direitos humanos constitui um processo histórico relativamente recente, marcado por avanços graduais, disputas conceituais e resistências institucionais. Embora atualmente se reconheça de forma crescente a interdependência entre degradação ambiental, crise climática e violações de direitos fundamentais, essa abordagem esteve ausente dos marcos fundadores do sistema internacional de direitos humanos. A própria formulação histórica dos direitos humanos, consolidada no pós-Segunda Guerra Mundial, foi construída em um contexto no qual os principais riscos à dignidade humana eram compreendidos

sobretudo a partir da violência estatal direta, das guerras, do autoritarismo, da discriminação e da negação de direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 1948, emerge nesse contexto de reconstrução normativa internacional após as atrocidades da Segunda Guerra Mundial. Seu objetivo central era afirmar a dignidade humana como fundamento da ordem internacional e estabelecer salvaguardas contra formas extremas de violência, opressão e exclusão. Ainda que a Declaração tenha inaugurado uma linguagem universal de proteção da pessoa humana, riscos ambientais globais, processos ecológicos de longa duração e ameaças sistêmicas ao equilíbrio planetário ainda não integravam o horizonte político e jurídico daquele momento histórico (ONU, 1948).

A literatura histórica dos direitos humanos confirma esse enquadramento inicial. Moyn (2010) demonstra que o discurso contemporâneo de direitos humanos se consolidou de maneira mais expressiva apenas na segunda metade do século XX, inicialmente desvinculado de preocupações ambientais globais. De modo semelhante, Hunt (2007) e Ishay (2008) ressaltam que os direitos humanos foram concebidos, em grande medida, como resposta a formas visíveis e imediatas de opressão, e não como instrumentos voltados ao enfrentamento de riscos difusos, cumulativos e transnacionais, como aqueles associados à crise climática. Essa origem histórica explica, em parte, por que a conexão entre clima e direitos humanos demorou a ganhar densidade normativa no sistema internacional.

Mesmo com o avanço da governança ambiental internacional a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, e, posteriormente, da Rio-92, a articulação explícita entre meio ambiente, mudanças climáticas e direitos humanos permaneceu limitada. O direito ambiental internacional desenvolveu-se, inicialmente, como um campo normativo relativamente autônomo, centrado na cooperação entre Estados, na gestão de recursos naturais, na prevenção da poluição e na preservação de ecossistemas. O regime internacional de direitos humanos, por sua vez, seguiu trajetória própria, voltada à proteção da dignidade humana diante de violações praticadas ou toleradas pelos Estados. Como observa Bodansky (2010), esses dois campos jurídicos se desenvolveram de forma paralela, com poucos mecanismos institucionais de convergência nas primeiras décadas de consolidação da agenda ambiental global.

Essa separação histórica teve consequências relevantes para a forma como os impactos ambientais foram inicialmente tratados. Durante muito tempo, a degradação ambiental foi

compreendida predominantemente como questão técnica, regulatória ou diplomática, e não como violação de direitos. Shelton (2015) observa que, embora a relação entre meio ambiente e direitos humanos tenha se tornado progressivamente mais visível, sua integração permaneceu marcada por resistências, especialmente em razão da centralidade da soberania estatal e da fragmentação entre regimes internacionais. No caso das mudanças climáticas, essa dificuldade foi ainda mais intensa, pois seus efeitos são cumulativos, transfronteiriços, distribuídos de maneira desigual e frequentemente mediados por múltiplas causas sociais, econômicas e ambientais.

A aproximação mais sistemática entre mudanças climáticas e direitos humanos começou a ganhar densidade apenas nos anos 2000, impulsionada pelo acúmulo de evidências científicas sobre os impactos humanos da crise climática e pela mobilização de países vulneráveis, povos indígenas, organizações da sociedade civil e organismos internacionais. Pequenos Estados insulares e países menos desenvolvidos tiveram papel relevante nesse processo, ao denunciar que a elevação do nível do mar, a intensificação de eventos extremos, a escassez hídrica e a perda de territórios ameaçavam não apenas seus ecossistemas, mas a própria continuidade de comunidades, culturas e formas de vida.

Um marco institucional importante nesse percurso foi o relatório OHCHR, publicado em 2009, sobre a relação entre mudanças climáticas e direitos humanos. O documento reconheceu que os impactos da mudança do clima afetam o gozo de uma ampla gama de direitos, incluindo o direito à vida, à saúde, à alimentação, à água, à moradia e à autodeterminação dos povos (OHCHR, 2009). Embora não tenha criado obrigações novas, o relatório teve relevância política e normativa ao sistematizar, no âmbito das Nações Unidas, a compreensão de que a crise climática não poderia ser tratada exclusivamente como problema ambiental, econômico ou tecnológico.

A partir desse marco, o CDH passou a incorporar progressivamente a temática climática em suas resoluções, debates e procedimentos especiais. Knox (2009) destaca que esse movimento sinaliza uma inflexão normativa relevante, ao deslocar a mudança do clima do campo da gestão ambiental para o campo das obrigações estatais de direitos humanos. Limon (2009), por sua vez, observa que essa incorporação ocorreu inicialmente de forma cautelosa, marcada por linguagem predominantemente não vinculante e pela resistência de Estados emissores em reconhecer responsabilidades jurídicas associadas às emissões históricas e aos danos climáticos transfronteiriços.

Na década de 2010, essa abordagem ganhou maior densidade por meio da atuação de

Relatores Especiais e Procedimentos Especiais do sistema ONU. Relatórios elaborados por mandatos como o Relator Especial sobre direitos humanos e meio ambiente e o Relator Especial sobre extrema pobreza e direitos humanos passaram a documentar, de maneira sistemática, como os impactos climáticos afetam desproporcionalmente populações vulnerabilizadas, especialmente no Sul Global. Alston (2019), ao discutir o risco de um “apartheid climático”, chama atenção para a possibilidade de que os grupos mais ricos consigam se proteger parcialmente dos impactos climáticos, enquanto populações empobrecidas permanecem expostas a riscos extremos. Boyd (2019), por sua vez, reforça que um meio ambiente seguro, limpo, saudável e sustentável constitui condição indispensável para o gozo efetivo dos demais direitos humanos.

Esse processo também contribuiu para ampliar a compreensão das obrigações estatais em matéria climática. A crise climática passou a ser interpretada não apenas como ameaça futura, mas como fator contemporâneo de violação de direitos, exigindo dos Estados medidas de mitigação, adaptação, cooperação internacional, financiamento, participação pública, acesso à informação e proteção de grupos em situação de vulnerabilidade. Morgera (2013) assinala que essa aproximação entre clima, meio ambiente e direitos humanos contribui para aumentar a densidade normativa da governança ambiental, ainda que permaneça limitada pela fragmentação institucional e pela ausência de mecanismos coercitivos robustos.

O reconhecimento formal do direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável representa um dos pontos mais relevantes desse percurso. Em 2021, o CDH reconheceu esse direito por meio da Resolução 48/13 (HRC, 2021). Em 2022, a UNGA reafirmou esse reconhecimento por meio da Resolução 76/300, conferindo-lhe maior visibilidade política no sistema internacional (UNGA, 2022). Embora tais resoluções não tenham caráter juridicamente vinculante, elas consolidam uma mudança normativa importante: a degradação ambiental e a crise climática passam a ser compreendidas como ameaças diretas à dignidade humana e ao exercício de direitos fundamentais.

Esse reconhecimento possui relevância especial para a análise da crise climática, pois funciona como ponte entre o direito ambiental internacional e o regime internacional de direitos humanos. Ao afirmar que todas as pessoas têm direito a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável, o sistema ONU fortalece a ideia de que a proteção ambiental não é apenas uma escolha política ou uma política pública setorial, mas uma condição para a realização da vida digna. No contexto climático, esse direito amplia a base normativa para exigir dos Estados políticas

compatíveis com a ciência, com a equidade e com a proteção das populações mais afetadas.

Apesar desses avanços, diversos autores alertam para os limites dessa abordagem. Savaresi (2018) destaca que a relação entre o regime climático e o regime de direitos humanos permanece marcada por fragmentação institucional, dificuldades de atribuição causal e baixa capacidade de responsabilização. Ciplet, Roberts e Khan (2015) acrescentam que, na ausência de mecanismos coercitivos efetivos, a linguagem dos direitos humanos pode ser incorporada de forma meramente retórica, sem produzir transformações substantivas nas estruturas de poder que sustentam a crise climática. Esse risco é particularmente relevante em um contexto no qual a governança climática segue marcada por compromissos voluntários, insuficiência de financiamento e forte influência de interesses econômicos intensivos em carbono.

Dessa forma, a abordagem das mudanças climáticas sob a ótica dos direitos humanos deve ser compreendida como um processo histórico ainda em construção. Seu avanço revela uma ampliação importante do horizonte normativo da governança climática, ao reconhecer que os impactos do aquecimento global afetam diretamente a vida, a saúde, a alimentação, a água, a moradia, a autodeterminação e a dignidade de povos e comunidades. Contudo, o reconhecimento formal dessa relação ainda não se traduziu plenamente em mecanismos eficazes de prevenção, responsabilização e reparação. O descompasso entre avanço normativo e efetividade prática constitui, assim, uma das tensões centrais da crise climática como crise de direitos humanos.

4.3 A crise climática como violação estrutural e interdependente de direitos humanos

A partir da origem antropogênica e da consolidação da abordagem climática baseada em direitos humanos, analisadas nas seções anteriores, torna-se possível compreender a crise climática não apenas como ameaça ambiental, mas como vetor contemporâneo de violações estruturais de direitos fundamentais. Seus impactos incidem diretamente sobre as condições materiais, territoriais, sanitárias, culturais e políticas necessárias à vida digna, afetando direitos reconhecidos no sistema internacional, como vida, saúde, alimentação, água e saneamento, moradia, autodeterminação, participação e meio ambiente limpo, saudável e sustentável.

A especificidade da crise climática como crise de direitos humanos reside em seu caráter estrutural e interdependente. Diferentemente de violações pontuais ou episódicas, os impactos climáticos operam por meio da deterioração gradual e simultânea das bases que sustentam a

reprodução da vida social. A elevação da temperatura média global, a intensificação de eventos extremos, a alteração dos regimes de chuva, a elevação do nível do mar, a perda de biodiversidade e a degradação de ecossistemas afetam, de forma combinada, sistemas alimentares, recursos hídricos, infraestrutura urbana, saúde pública, territórios tradicionais e condições de moradia. Assim, a violação de um direito frequentemente desencadeia ou aprofunda a violação de outros.

Esse caráter interdependente é particularmente relevante para a análise jurídica e política da crise climática. A insegurança hídrica, por exemplo, compromete simultaneamente o direito à água, à saúde, à alimentação e à moradia adequada. A perda de territórios tradicionais afeta não apenas condições materiais de subsistência, mas também o direito à autodeterminação, à cultura, à identidade e à participação. Eventos extremos que destroem moradias e infraestruturas produzem deslocamentos, interrompem o acesso a serviços públicos, ampliam riscos sanitários e comprometem meios de vida. A crise climática, portanto, não atinge direitos humanos de forma isolada, mas por meio de cadeias de vulnerabilização que se reforçam mutuamente.

Além disso, tais violações são profundamente desiguais. Embora a mudança climática constitua fenômeno global, sua produção histórica e seus efeitos concretos estão distribuídos de maneira assimétrica entre países, classes sociais, grupos étnico-raciais, gêneros, gerações e territórios. Populações que menos contribuíram para as emissões de gases de efeito estufa, como povos indígenas, comunidades tradicionais, pequenos agricultores, moradores de periferias urbanas, crianças, idosos, pessoas com deficiência, mulheres em contextos de vulnerabilidade e países do Sul Global, encontram-se frequentemente entre as mais expostas aos impactos e com menor capacidade de adaptação. Essa dissociação entre responsabilidade causal e exposição aos danos confere à crise climática uma dimensão inequívoca de injustiça.

Por essa razão, a análise da crise climática como violação de direitos humanos exige uma abordagem que articule evidências científicas, desigualdades geopolíticas e obrigações jurídicas. Não se trata apenas de identificar quais direitos são afetados, mas de compreender como a manutenção de trajetórias emissoras incompatíveis com a melhor ciência disponível aprofunda riscos previsíveis e evitáveis para populações vulnerabilizadas. Nesse sentido, os direitos humanos fornecem uma linguagem normativa capaz de explicitar que a inação climática não representa apenas insuficiência política, mas pode configurar falha estatal na prevenção de danos, na proteção de grupos vulneráveis e na garantia de condições mínimas para uma vida digna.

A seguir, a análise será organizada a partir de um conjunto de direitos particularmente

afetados pela crise climática: o direito à vida; o direito à saúde; o direito à alimentação adequada; o direito à água e ao saneamento; o direito à moradia adequada; o direito à autodeterminação dos povos; os direitos procedimentais de informação, participação e acesso à justiça; a justiça intergeracional; e o direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável. Essa divisão não pretende fragmentar os impactos climáticos, mas evidenciar, em diferentes dimensões, como a crise climática opera como vetor de violações estruturais e interdependentes de direitos humanos.

4.3.1 O direito à vida

O direito à vida, consagrado no artigo 3º da Declaração Universal dos Direitos Humanos e no artigo 6º do Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos (UN, 1966), é diretamente afetado pela intensificação dos impactos climáticos. Em contexto de crise climática, esse direito não deve ser compreendido apenas como proteção contra a privação arbitrária da vida, mas também como dever estatal de prevenir riscos previsíveis que possam ameaçar a sobrevivência, a integridade física e as condições mínimas de existência digna. As mudanças climáticas, ao intensificarem eventos extremos e desestabilizarem sistemas ecológicos e sociais essenciais, ampliam riscos letais de forma direta e indireta, sobretudo para populações em situação de maior vulnerabilidade.

O Sexto Relatório de Avaliação do IPCC reconhece que o aquecimento global de aproximadamente 1,1 °C no período de 2011-2020, em relação aos níveis de 1850-1900, já produziu perdas e danos generalizados para populações humanas e ecossistemas, incluindo impactos associados a ondas de calor, enchentes, secas, tempestades, incêndios florestais e outros eventos extremos (IPCC, 2023). Esses fenômenos não ameaçam a vida apenas de maneira eventual ou episódica; ao se tornarem mais frequentes, intensos e combinados, eles elevam a exposição de milhões de pessoas a riscos de morte, adoecimento grave, insegurança alimentar, escassez hídrica, deslocamento forçado e colapso de infraestruturas essenciais.

As ondas de calor constituem uma das manifestações mais evidentes dessa ameaça. O aumento da frequência, duração e intensidade de eventos extremos de temperatura tem sido associado ao crescimento da mortalidade relacionada ao calor, especialmente entre idosos, crianças, pessoas com doenças cardiovasculares ou respiratórias, trabalhadores expostos ao ambiente externo e populações que vivem em habitações precárias ou áreas urbanas marcadas por

ilhas de calor. A Organização Mundial da Saúde estima que, entre 1998 e 2017, mais de 166 mil pessoas morreram em decorrência de ondas de calor, evidenciando que o aquecimento global já produz efeitos concretos sobre a sobrevivência humana (OMS, 2018).

Além do calor extremo, eventos hidrometeorológicos intensificados pela mudança climática também afetam diretamente o direito à vida. Enchentes, tempestades, deslizamentos de terra, ciclones, secas prolongadas e incêndios florestais provocam mortes imediatas, mas também desencadeiam riscos secundários de longo prazo. A destruição de moradias, a interrupção do abastecimento de água potável, a contaminação de fontes hídricas, a perda de safras, o colapso de serviços de saúde e o deslocamento de populações produzem cadeias de vulnerabilização que ampliam a exposição a riscos letais. Assim, os impactos climáticos sobre o direito à vida não se limitam ao momento do desastre, mas se estendem às condições sociais, sanitárias e econômicas produzidas após sua ocorrência.

A literatura sobre riscos e desastres demonstra que esses eventos não podem ser tratados como fatalidades naturais desvinculadas de escolhas políticas. A letalidade dos impactos climáticos resulta da combinação entre perigos físicos, exposição territorial, vulnerabilidade social e capacidade institucional de prevenção e resposta. Por isso, a mesma tempestade, seca ou onda de calor pode produzir consequências profundamente distintas conforme o nível de desigualdade social, infraestrutura urbana, acesso a serviços públicos, sistemas de alerta, proteção social e capacidade de adaptação existentes em cada território. Nesse sentido, a crise climática revela que o risco à vida é socialmente produzido e politicamente mediado.

Do ponto de vista jurídico, essa relação entre previsibilidade científica, risco climático e proteção da vida possui implicações relevantes. O Comitê de Direitos Humanos das Nações Unidas (United Nations Human Rights Committee) tem interpretado o direito à vida como um direito que não pode ser compreendido de forma restrita, exigindo dos Estados medidas positivas para enfrentar condições que possam ameaçar a vida com dignidade. Em contexto climático, isso significa que os Estados devem adotar políticas compatíveis com a melhor ciência disponível, reduzir emissões, fortalecer medidas de adaptação, proteger populações vulnerabilizadas e prevenir danos previsíveis decorrentes de eventos climáticos extremos e processos ambientais de longo prazo.

O OHCHR também reconhece que as mudanças climáticas ameaçam diretamente o direito à vida, especialmente quando os Estados deixam de adotar medidas razoáveis e adequadas de

mitigação e adaptação diante de riscos conhecidos (OHCHR, 2015; ONU, 2019). A omissão estatal frente a impactos climáticos previsíveis não pode, portanto, ser tratada apenas como insuficiência administrativa ou falha de planejamento. Quando essa omissão expõe indivíduos e comunidades a riscos evitáveis de morte, ela pode configurar violação das obrigações internacionais de proteção do direito à vida.

A dimensão territorial dessa violação é fundamental: os riscos à vida não se distribuem de forma homogênea, mas se concentram em áreas sujeitas a enchentes, deslizamentos, secas prolongadas, ilhas de calor, incêndios e ausência de infraestrutura adequada. Assim, a ameaça climática ao direito à vida revela como desigualdades socioespaciais preexistentes transformam eventos ambientais em riscos letais diferenciados. Nesse sentido, a crise climática desloca a compreensão do direito à vida para além da proteção contra atos diretos de violência. Ela evidencia que a preservação da vida depende também da manutenção de condições ecológicas, sociais e institucionais mínimas para a sobrevivência humana. A persistência de políticas incompatíveis com a redução das emissões, a insuficiência de medidas de adaptação, a ausência de sistemas de alerta, a negligência em relação a populações vulnerabilizadas e a continuidade da expansão de atividades intensivas em carbono ampliam riscos previsíveis e evitáveis. Por essa razão, a crise climática deve ser compreendida como uma ameaça concreta e estrutural ao direito à vida, especialmente quando seus impactos recaem de forma desproporcional sobre aqueles que menos contribuíram para sua produção.

4.3.2 O direito à saúde

A crise climática incide de maneira direta e indireta sobre o direito humano à saúde, entendido não apenas como ausência de doença, mas como o pleno gozo de saúde física, mental e social. Esse direito, reconhecido no artigo 12 do Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, depende de um conjunto de determinantes sociais e ambientais, incluindo acesso à água potável, alimentação adequada, moradia segura, saneamento, qualidade do ar, condições de trabalho dignas e serviços de saúde acessíveis. Ao alterar padrões climáticos, intensificar eventos extremos, degradar ecossistemas e comprometer esses determinantes, a mudança do clima afeta de forma estrutural as condições necessárias para sua realização.

A Organização Mundial da Saúde tem afirmado que as mudanças climáticas constituem uma das maiores ameaças à saúde global no século XXI, na medida em que intensificam riscos já existentes e criam novos padrões de adoecimento e mortalidade. Seus impactos se manifestam por múltiplas vias: aumento da exposição ao calor extremo, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares, expansão de doenças transmitidas por vetores, insegurança alimentar, escassez hídrica, contaminação da água, desastres climáticos e efeitos sobre a saúde mental. Esses riscos não se distribuem de forma homogênea, recaindo com maior intensidade sobre crianças, idosos, pessoas com doenças crônicas, trabalhadores expostos ao calor, populações empobrecidas e comunidades com acesso limitado a serviços de saúde (OMS, 2018; OMS, 2021).

O calor extremo constitui uma das expressões mais evidentes dessa ameaça. O aumento da frequência, duração e intensidade das ondas de calor está associado à elevação de casos de estresse térmico, exaustão, desidratação, agravamento de doenças cardiovasculares, respiratórias e renais, além do aumento da mortalidade em grupos vulneráveis. Em áreas urbanas, esse risco é agravado pelas ilhas de calor, pela baixa arborização, pela impermeabilização do solo e pela precariedade habitacional. Assim, populações que vivem em moradias insalubres, sem ventilação adequada ou acesso regular à água e energia, encontram-se mais expostas aos efeitos sanitários do aquecimento global.

Eventos climáticos extremos também produzem impactos relevantes sobre a saúde. Enchentes, tempestades, secas prolongadas, incêndios florestais e deslizamentos de terra podem causar mortes, ferimentos, interrupção de tratamentos médicos, destruição de unidades de saúde, contaminação de fontes de água e aumento da exposição a doenças infecciosas. O IPCC reconhece que os impactos climáticos já observados afetam sistemas de saúde e ampliam riscos sanitários em todas as regiões, especialmente onde a vulnerabilidade social e institucional é maior (IPCC, 2022; IPCC, 2023). Nesses contextos, a crise climática atua como multiplicador de fragilidades preexistentes, pressionando sistemas de saúde já subfinanciados ou insuficientemente preparados para responder a emergências sucessivas.

A deterioração da qualidade do ar constitui outra via central de violação do direito à saúde em contexto climático. A queima de combustíveis fósseis para geração de energia, transporte e atividades industriais contribui simultaneamente para as emissões de gases de efeito estufa e para a poluição atmosférica. Material particulado fino, dióxido de nitrogênio, ozônio troposférico e outros poluentes estão associados a doenças respiratórias, cardiovasculares, neurológicas e a

mortes prematuras. Além disso, a intensificação de incêndios florestais e períodos de seca agrava a exposição à fumaça e a partículas tóxicas, com efeitos particularmente severos sobre crianças, idosos, gestantes, trabalhadores ao ar livre e pessoas com doenças pré-existentes (OMS, 2021).

As mudanças climáticas também interferem na distribuição e na dinâmica de doenças infecciosas. Alterações na temperatura, na precipitação e na umidade modificam as condições ecológicas de vetores como mosquitos e carrapatos, podendo ampliar áreas de transmissão de doenças como dengue, malária, chikungunya, zika e outras enfermidades sensíveis ao clima. A Organização Mundial da Saúde reconhece que a mudança climática afeta patógenos, vetores e hospedeiros, alterando a distribuição geográfica, a sazonalidade e as condições de transmissão de diversas doenças vetoriais (OMS, 2024). Além disso, enchentes, secas e eventos extremos podem comprometer infraestruturas de água e saneamento, favorecendo a disseminação de doenças de veiculação hídrica, especialmente em territórios onde o saneamento básico é insuficiente (OMS, 2023). Essa reconfiguração da geografia epidemiológica evidencia que a crise climática não apenas intensifica riscos conhecidos, mas também altera os padrões espaciais e temporais de exposição a doenças.

A saúde mental constitui outra dimensão cada vez mais reconhecida dos impactos climáticos. Desastres ambientais, deslocamentos forçados, perda de moradias, destruição de meios de subsistência, degradação de territórios e incerteza quanto ao futuro produzem sofrimento psíquico significativo. A Organização Mundial da Saúde reconhece que as mudanças climáticas representam risco crescente à saúde mental e ao bem-estar psicossocial, podendo intensificar sofrimento emocional, ansiedade, depressão, estresse pós-traumático e luto associado a perdas ambientais e territoriais (OMS, 2022). Esses impactos são particularmente relevantes em comunidades afetadas por enchentes, secas, incêndios, perda de colheitas ou deslocamentos, nas quais a crise climática compromete simultaneamente segurança material, vínculos comunitários e expectativas de futuro. No caso de povos indígenas e comunidades tradicionais, a perda ou degradação do território possui dimensão sanitária, cultural e espiritual, pois afeta diretamente formas de vida, identidade coletiva e relações de pertencimento, ampliando vulnerabilidades psicossociais específicas (OMS, 2022; IPCC, 2022).

Esses impactos sanitários são profundamente desiguais. Embora todas as sociedades estejam expostas aos efeitos da mudança climática, sua capacidade de proteção e resposta varia de acordo com renda, raça, gênero, idade, território, infraestrutura e acesso a políticas públicas. Países

do Sul Global, periferias urbanas, comunidades rurais, povos indígenas, populações costeiras, trabalhadores informais e grupos submetidos a discriminações históricas enfrentam maior exposição aos riscos e menor capacidade de adaptação. Desse modo, a crise climática aprofunda desigualdades sanitárias preexistentes e compromete de maneira desproporcional o direito à saúde daqueles que menos contribuíram para sua produção.

Do ponto de vista normativo, os órgãos de direitos humanos das Nações Unidas têm enfatizado que os Estados possuem obrigações positivas de proteger o direito à saúde frente aos riscos climáticos. Isso implica adotar políticas de mitigação compatíveis com a ciência climática, fortalecer a adaptação dos sistemas de saúde, garantir acesso universal a serviços essenciais, desenvolver sistemas de alerta precoce, proteger trabalhadores expostos ao calor e priorizar populações em situação de vulnerabilidade. O OHCHR reconhece que a mudança climática ameaça o gozo efetivo do direito à saúde e que respostas climáticas devem ser orientadas pelos princípios da igualdade, da não discriminação, da participação e da proteção dos grupos mais afetados (OHCHR, 2015; ONU, 2019).

Essa perspectiva reforça que os efeitos sanitários da crise climática não podem ser compreendidos como meras externalidades ambientais ou consequências inevitáveis de fenômenos naturais. Trata-se de riscos previsíveis, amplamente documentados e agravados por escolhas políticas, econômicas e energéticas que mantêm a dependência de combustíveis fósseis, modelos urbanos excludentes, desigualdade no acesso à infraestrutura e fragilidade dos sistemas públicos de saúde. Quando os Estados deixam de adotar medidas razoáveis de mitigação e adaptação, expõem suas populações a riscos evitáveis de adoecimento e morte, tensionando suas obrigações internacionais de respeitar, proteger e realizar o direito à saúde.

Dessa forma, a crise climática não apenas agrava doenças existentes ou introduz novos riscos sanitários, mas reconfigura estruturalmente os determinantes sociais e ambientais da saúde. Ao comprometer água, alimentação, moradia, ar limpo, segurança territorial e estabilidade dos sistemas de cuidado, ela transforma o direito à saúde em uma das dimensões mais sensíveis da injustiça climática. O enfrentamento da crise climática, portanto, constitui condição indispensável para a realização efetiva do direito à saúde e para a proteção da dignidade humana em um contexto de riscos ambientais crescentes.

4.3.3 O direito à alimentação adequada

A crise climática constitui um dos principais fatores contemporâneos de ameaça ao direito humano à alimentação adequada, entendido, nos termos do direito internacional, como o acesso regular, permanente e livre a alimentos em quantidade e qualidade suficientes para garantir uma vida digna. Esse direito, reconhecido no artigo 11 do Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, não se limita à disponibilidade calórica, mas envolve também a adequação nutricional, cultural, sanitária e social dos alimentos. Ao comprometer os sistemas agrícolas, hídricos, pesqueiros e ecológicos que sustentam a produção e o acesso aos alimentos, a mudança climática afeta de forma estrutural as condições necessárias à realização desse direito.

O Committee on Economic, Social and Cultural Rights (Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais – CESCR), em seu Comentário Geral n. 12, afirma que o direito à alimentação adequada realiza-se quando todo indivíduo, sozinho ou em comunidade, tem acesso físico e econômico, em todos os momentos, à alimentação adequada ou aos meios para obtê-la (CESCR, 1999). Essa definição é particularmente relevante no contexto climático, pois permite compreender que a violação do direito à alimentação não decorre apenas da ausência absoluta de alimentos, mas também da instabilidade dos sistemas alimentares, da perda de meios de subsistência, da elevação dos preços, da degradação ambiental e da redução da qualidade nutricional dos alimentos disponíveis.

As mudanças climáticas afetam todos os pilares da segurança alimentar: disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade. Secas prolongadas, inundações, ondas de calor, alterações nos regimes de precipitação, degradação dos solos, escassez hídrica e intensificação de pragas e doenças agrícolas reduzem a produtividade de culturas, comprometem a pecuária, afetam a pesca e fragilizam os meios de vida rurais. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, sigla do inglês Food and Agriculture Organization) reconhece que a variabilidade climática e os eventos extremos já constituem fatores relevantes de insegurança alimentar, especialmente em países de baixa renda e em populações dependentes da agricultura de pequena escala, da pesca artesanal e de sistemas alimentares locais (Fao, 2018; Fao *et al.*, 2023).

O IPCC também identifica os sistemas alimentares como uma das áreas mais sensíveis à crise climática. O Sexto Relatório de Avaliação aponta que os impactos do aquecimento global sobre a produção agrícola, a disponibilidade de água, os ecossistemas terrestres e marinhos e a

biodiversidade já são observáveis em diversas regiões. Em áreas tropicais e subtropicais, onde se concentram muitos países do Sul Global, a elevação das temperaturas e a alteração dos regimes de chuva tendem a reduzir rendimentos agrícolas, aumentar perdas de colheitas e comprometer a estabilidade dos sistemas alimentares. Com níveis mais elevados de aquecimento, cresce também o risco de falhas simultâneas de produção em diferentes regiões, ampliando a possibilidade de crises alimentares de grande escala (IPCC, 2022; IPCC, 2023).

Esses impactos não se distribuem de maneira uniforme. Pequenos agricultores, povos indígenas, comunidades tradicionais, pescadores artesanais, trabalhadores rurais e populações pobres em áreas urbanas e rurais são desproporcionalmente afetados pela instabilidade climática. Para esses grupos, a perda de safras, a redução da pesca, a degradação de territórios e a escassez de água não representam apenas diminuição de renda, mas ameaça direta à subsistência, à soberania alimentar e à reprodução de modos de vida culturalmente situados. Dessa forma, a crise climática aprofunda desigualdades históricas no acesso à terra, à água, à renda, aos mercados e às políticas públicas de proteção social.

Além da disponibilidade física de alimentos, a crise climática compromete o acesso econômico à alimentação adequada. Eventos extremos afetam cadeias logísticas, infraestrutura de transporte, armazenamento e distribuição, contribuindo para a elevação dos preços e para a instabilidade do abastecimento. Famílias de baixa renda são particularmente vulneráveis a esses choques, pois destinam parcela significativa de seus recursos à compra de alimentos e possuem menor capacidade de absorver aumentos repentinos de preços. Assim, mesmo quando há alimentos disponíveis nos mercados, a crise climática pode torná-los inacessíveis para populações empobrecidas, convertendo choques ambientais em violações sociais do direito à alimentação.

A qualidade nutricional dos alimentos também é afetada. Estudos científicos indicam que o aumento das concentrações atmosféricas de dióxido de carbono pode reduzir o teor de nutrientes essenciais em culturas básicas, como arroz, trigo e milho, incluindo proteínas, ferro e zinco. Esse efeito representa uma ameaça adicional à saúde e ao desenvolvimento humano, sobretudo em regiões onde a dieta já é pouco diversificada e onde a deficiência de micronutrientes constitui problema estrutural. A mudança climática, portanto, não compromete apenas a quantidade de alimentos disponíveis, mas também sua qualidade nutricional e sua capacidade de sustentar uma vida saudável.

O sistema internacional de direitos humanos tem reconhecido progressivamente essa relação entre clima e alimentação. O OHCHR afirma que as mudanças climáticas ameaçam o gozo do direito à alimentação, sobretudo ao afetarem a produção, o acesso e a estabilidade dos alimentos, com impactos desproporcionais sobre pessoas e comunidades em situação de vulnerabilidade (ONU, 2019). Tal compreensão impõe aos Estados o dever de adotar políticas climáticas e alimentares integradas, capazes de fortalecer a resiliência dos sistemas alimentares, proteger populações vulnerabilizadas, apoiar a agricultura familiar e assegurar acesso equitativo a alimentos adequados mesmo em contextos de instabilidade climática.

A crise climática também evidencia as contradições do modelo agroalimentar dominante. A expansão de sistemas agrícolas industrializados, intensivos em combustíveis fósseis, fertilizantes sintéticos, monoculturas, agrotóxicos, desmatamento e longas cadeias globais de distribuição contribui para a emissão de gases de efeito estufa e, simultaneamente, aumenta a vulnerabilidade dos próprios sistemas alimentares a choques climáticos. Esse modelo, frequentemente apresentado como solução para a segurança alimentar global, tende a concentrar benefícios econômicos, reduzir a diversidade produtiva, enfraquecer sistemas locais de abastecimento e externalizar custos sociais e ambientais para populações rurais, povos tradicionais e ecossistemas.

Nesse contexto, o direito à alimentação adequada não pode ser tratado apenas como questão de produtividade agrícola ou eficiência de mercado. Sua realização exige enfrentar as causas estruturais da crise climática, proteger os sistemas alimentares locais, fortalecer políticas de adaptação, garantir acesso à terra e à água, promover diversidade agrícola e assegurar participação das comunidades afetadas na formulação das políticas alimentares e climáticas. A omissão estatal diante de riscos climáticos previsíveis, a ausência de políticas de adaptação rural, a negligência em relação à agricultura familiar e a manutenção de modelos produtivos ambientalmente destrutivos podem comprometer de forma grave o direito à alimentação.

Dessa forma, a crise climática atua como vetor estrutural de violação do direito humano à alimentação adequada. Ao comprometer simultaneamente a produção, o acesso, a estabilidade, a qualidade nutricional e a dimensão cultural dos alimentos, ela aprofunda inseguranças já existentes e expõe a insuficiência de respostas baseadas apenas no aumento da produtividade ou na liberalização dos mercados. A proteção efetiva desse direito exige uma abordagem orientada por justiça climática, soberania alimentar, equidade territorial e responsabilidade estatal diante de danos previsíveis e evitáveis.

4.3.4 O direito à água e ao saneamento

O direito humano à água potável e ao saneamento, reconhecido explicitamente pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 2010 (Resolução 64/292: UNGA, 2010) encontra-se entre os direitos mais diretamente afetados pela crise climática antropogênica. Esse direito pressupõe que todas as pessoas tenham acesso suficiente, seguro, aceitável, fisicamente acessível e economicamente viável à água para uso pessoal e doméstico, bem como a serviços adequados de saneamento. No contexto da mudança climática, sua realização torna-se cada vez mais desafiadora, uma vez que alterações nos regimes hidrológicos, intensificação de secas e enchentes, elevação do nível do mar e degradação de ecossistemas aquáticos comprometem simultaneamente a disponibilidade, a qualidade e a acessibilidade da água.

O CESCR, em seu Comentário Geral n. 15, afirma que o direito à água é indispensável para uma vida digna e constitui condição para a realização de outros direitos humanos (CESCR, 2002). Essa interdependência é particularmente evidente em contexto climático. A escassez ou contaminação da água afeta diretamente o direito à saúde, à alimentação, à moradia, à educação, ao trabalho e à própria vida. Da mesma forma, a ausência de saneamento adequado amplia riscos sanitários, contamina fontes hídricas e aprofunda desigualdades socioambientais, especialmente em territórios historicamente negligenciados por políticas públicas.

O IPCC identifica a água como um dos principais vetores de impacto das mudanças climáticas. O aquecimento global altera o ciclo hidrológico, modificando padrões de precipitação, intensificando eventos extremos e ampliando a ocorrência de secas prolongadas em algumas regiões e chuvas intensas em outras. Esses processos afetam tanto áreas rurais quanto urbanas, comprometendo sistemas de abastecimento, produção agrícola, geração de energia, ecossistemas aquáticos e condições sanitárias. O Sexto Relatório de Avaliação destaca que os riscos relacionados à água tendem a crescer com cada incremento adicional de aquecimento, especialmente em regiões com infraestrutura precária e menor capacidade adaptativa (IPCC, 2022; IPCC, 2023).

A disponibilidade de água é afetada de maneira direta pela intensificação das secas, pela irregularidade das chuvas, pela redução de fluxos superficiais e subterrâneos e pela perda de ecossistemas responsáveis pela regulação hídrica. Em regiões áridas, semiáridas e em áreas dependentes de regimes sazonais de chuva, pequenas alterações climáticas podem comprometer o

abastecimento humano, a produção de alimentos e os meios de subsistência. Em territórios rurais, a escassez hídrica afeta agricultores familiares, povos indígenas, comunidades tradicionais e trabalhadores rurais, limitando a produção agrícola, a criação de animais e a manutenção de práticas culturais associadas ao uso da água e do território.

As enchentes e chuvas extremas, por sua vez, comprometem a qualidade da água e a segurança sanitária. Inundações podem contaminar poços, rios, reservatórios e sistemas de distribuição com esgoto, resíduos sólidos, produtos químicos, sedimentos e patógenos. Em áreas urbanas periféricas e assentamentos informais, onde a infraestrutura de drenagem, coleta de lixo e saneamento básico é frequentemente insuficiente, eventos extremos convertem-se rapidamente em crises de saúde pública. A contaminação da água após enchentes amplia a incidência de doenças de veiculação hídrica, como diarreias, hepatites, leptospirose e outras infecções, afetando sobretudo crianças, idosos e pessoas com menor acesso a serviços de saúde.

A elevação do nível do mar representa outro fator de ameaça ao direito à água. Em regiões costeiras e pequenos Estados insulares, a intrusão salina em aquíferos, rios e solos agrícolas compromete o acesso à água doce e reduz a capacidade de produção de alimentos. Esse processo afeta simultaneamente o direito à água, à alimentação, à moradia e à autodeterminação dos povos, especialmente em comunidades costeiras cuja permanência no território depende da disponibilidade de água potável. Mesmo em cenários de aquecimento moderado, o IPCC alerta que os riscos costeiros tendem a se intensificar ao longo do século, colocando em situação de crescente vulnerabilidade populações que já enfrentam limitações de infraestrutura e financiamento para adaptação (IPCC, 2022).

A crise climática também aprofunda desigualdades já existentes no acesso à água e ao saneamento. Segundo o Programa Conjunto de Monitoramento da Organização Mundial da Saúde e do UNICEF, bilhões de pessoas ainda vivem sem acesso seguro à água potável, ao saneamento adequado ou a instalações básicas de higiene. Esses déficits estruturais não são distribuídos de forma aleatória: concentram-se em países de baixa e média renda, áreas rurais, periferias urbanas, assentamentos informais e comunidades historicamente marginalizadas (OMS; UNICEF, 2021). A mudança climática agrava esse quadro ao aumentar a pressão sobre sistemas frágeis de abastecimento e saneamento, tornando mais frequentes as interrupções, contaminações e disputas pelo uso da água.

A dimensão de gênero também é relevante nessa análise. Em muitos contextos, mulheres e meninas são as principais responsáveis pela coleta de água para uso doméstico. A intensificação da escassez hídrica pode ampliar o tempo e a distância necessários para buscar água, reduzindo oportunidades educacionais, aumentando a sobrecarga de trabalho não remunerado e expondo mulheres e meninas a riscos adicionais de violência e insegurança. Assim, a violação do direito à água e ao saneamento em contexto climático também reproduz desigualdades de gênero e aprofunda formas interseccionais de vulnerabilidade.

Do ponto de vista normativo, o reconhecimento do direito humano à água e ao saneamento impõe aos Estados obrigações de respeitar, proteger e realizar esse direito sem discriminação. Em contexto climático, tais obrigações exigem políticas de adaptação hídrica, proteção de mananciais, investimento em infraestrutura resiliente, ampliação do saneamento básico, monitoramento da qualidade da água, prevenção de desastres e priorização de populações mais vulneráveis. O OHCHR destaca que as respostas climáticas devem considerar os impactos sobre o acesso à água e ao saneamento, assegurando participação, equidade, transparência e proteção dos grupos mais afetados (OHCHR, 2015; ONU, 2019).

A crise climática também evidencia os limites de modelos de gestão da água orientados predominantemente por critérios mercantis. Em contextos de escassez crescente, a privatização de serviços essenciais, a apropriação intensiva de recursos hídricos por grandes empreendimentos agrícolas, industriais ou minerários e a ausência de regulação efetiva podem restringir o acesso de comunidades locais à água. Quando a água é tratada prioritariamente como recurso econômico, e não como direito humano, populações empobrecidas tendem a ser mais expostas à insegurança hídrica, especialmente em períodos de seca, racionamento ou colapso de infraestrutura.

Dessa forma, a crise climática atua como multiplicador de riscos para o direito à água e ao saneamento. Ao alterar o ciclo hidrológico, intensificar secas e enchentes, contaminar fontes hídricas, agravar a intrusão salina e pressionar infraestruturas já insuficientes, ela transforma desigualdades históricas de acesso em violações cada vez mais graves e previsíveis. A proteção efetiva desse direito exige, portanto, não apenas respostas técnicas pontuais, mas políticas climáticas, territoriais e sanitárias orientadas pela justiça ambiental, pela universalização do saneamento e pela prioridade absoluta da dignidade humana sobre interesses econômicos concorrentes.

4.3.5 O direito à moradia adequada e os deslocamentos climáticos

O direito à moradia adequada, reconhecido no artigo 11 do Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, constitui uma dimensão essencial da dignidade humana. Nos termos do CDESCR, esse direito não se limita à existência de um abrigo físico, mas envolve segurança da posse, disponibilidade de serviços, infraestrutura, habitabilidade, acessibilidade econômica, localização adequada e proteção contra riscos à saúde, à segurança e ao bem-estar (CESCR, 1991). A crise climática antropogênica compromete de forma crescente esses elementos, ao intensificar eventos extremos, degradar territórios, destruir infraestruturas e tornar determinadas áreas progressivamente inseguras ou inviáveis para permanência humana.

As mudanças climáticas afetam o direito à moradia tanto por meio de desastres súbitos quanto por processos ambientais lentos e cumulativos. Enchentes, tempestades, ciclones, deslizamentos de terra, incêndios florestais e ondas de calor podem destruir habitações, danificar infraestruturas urbanas e rurais, interromper serviços essenciais e expor populações a condições insalubres. Ao mesmo tempo, processos graduais, como elevação do nível do mar, erosão costeira, desertificação, salinização de solos e aquíferos e perda de disponibilidade hídrica, comprometem progressivamente a habitabilidade de territórios inteiros. Assim, a crise climática não apenas destrói moradias em episódios extremos, mas também fragiliza, ao longo do tempo, as condições ecológicas e materiais que tornam possível viver com segurança em determinados lugares.

O IPCC reconhece que os impactos climáticos já observados têm provocado danos significativos a assentamentos humanos, infraestrutura crítica e sistemas urbanos, com efeitos desproporcionais sobre populações de baixa renda, assentamentos informais e comunidades situadas em áreas de risco (IPCC, 2022; IPCC, 2023). Em cidades marcadas por desigualdade socioespacial, os impactos climáticos tendem a se concentrar em periferias, encostas, várzeas, áreas alagáveis e territórios com infraestrutura precária de drenagem, saneamento, transporte e proteção civil. Nesses contextos, eventos extremos convertem vulnerabilidades preexistentes em violações concretas do direito à moradia, expondo populações a perdas materiais, riscos à vida, adoecimento e deslocamentos forçados.

A elevação do nível do mar representa uma das ameaças mais graves e persistentes ao direito à moradia adequada. Em regiões costeiras, deltas, ilhas e pequenos Estados insulares, a combinação entre erosão costeira, inundações recorrentes, intrusão salina e tempestades

intensificadas compromete a permanência de comunidades em seus territórios. Esses processos afetam moradias, sistemas de abastecimento de água, infraestrutura sanitária, terras agrícolas e espaços culturais, produzindo insegurança habitacional e territorial de longo prazo. Em alguns casos, a realocação de populações pode se tornar inevitável, levantando questões complexas sobre reassentamento digno, proteção cultural, continuidade comunitária e autodeterminação dos povos.

Os deslocamentos climáticos constituem uma das expressões mais evidentes dessa crise habitacional. Embora o direito internacional ainda não reconheça de forma consolidada a categoria jurídica de “refugiado climático”, organismos internacionais têm reconhecido que a mudança climática atua como fator multiplicador de deslocamentos internos e transfronteiriços. Desastres súbitos, como enchentes e tempestades, podem provocar deslocamentos imediatos, enquanto secas prolongadas, perda de meios de subsistência, degradação ambiental e elevação do nível do mar tendem a gerar deslocamentos graduais, muitas vezes invisibilizados pelas estatísticas e pelas políticas públicas. Esses deslocamentos, quando não acompanhados de proteção jurídica, planejamento territorial e políticas de reassentamento, produzem novas formas de vulnerabilidade e exclusão.

A relação entre crise climática, moradia e deslocamento é profundamente desigual. Populações empobrecidas, moradores de assentamentos informais, povos indígenas, comunidades tradicionais, quilombolas, ribeirinhas, pescadores artesanais, comunidades costeiras e pequenos agricultores são frequentemente mais expostos aos riscos climáticos e dispõem de menor capacidade de adaptação ou reconstrução. Para esses grupos, a perda da moradia não significa apenas perda patrimonial, mas ruptura de vínculos comunitários, acesso a redes de cuidado, meios de subsistência, identidade territorial e práticas culturais. No caso de povos indígenas e comunidades tradicionais, o deslocamento forçado pode representar violação simultânea do direito à moradia, à cultura, à autodeterminação e ao território.

A crise climática também evidencia que o direito à moradia adequada depende de políticas urbanas e territoriais capazes de reduzir vulnerabilidades estruturais. A ocupação de áreas de risco, a ausência de habitação social, a precariedade dos serviços públicos, a especulação imobiliária e a insuficiência de planejamento urbano ampliam os danos produzidos por eventos climáticos extremos. Assim, a violação do direito à moradia não decorre apenas do perigo climático em si, mas da interação entre esse perigo e escolhas políticas que historicamente empurraram populações

vulnerabilizadas para territórios inseguros, sem infraestrutura adequada e com baixa proteção institucional.

Do ponto de vista normativo, os Estados possuem obrigações de respeitar, proteger e realizar o direito à moradia adequada, inclusive diante de riscos climáticos previsíveis. Isso implica prevenir despejos forçados, reduzir riscos em áreas vulneráveis, garantir infraestrutura resiliente, desenvolver políticas habitacionais inclusivas, assegurar reassentamentos dignos quando inevitáveis e proteger comunidades afetadas por desastres ou processos de degradação ambiental. O OHCHR reconhece que as mudanças climáticas ameaçam o exercício do direito à moradia e que as respostas estatais devem ser orientadas por direitos humanos, participação, transparência, não discriminação e proteção prioritária dos grupos mais afetados (OHCHR, 2015; ONU, 2019).

Os deslocamentos climáticos também impõem desafios relevantes à responsabilização estatal e à cooperação internacional. Quando populações são forçadas a abandonar seus territórios em razão de impactos climáticos previsíveis, os Estados devem assegurar proteção antes, durante e após o deslocamento. Isso inclui medidas de prevenção, sistemas de alerta precoce, assistência emergencial, acesso a documentação, moradia provisória adequada, reconstrução segura, proteção contra discriminação e participação das comunidades nos processos de reassentamento. A ausência dessas medidas pode converter o deslocamento climático em violação prolongada de direitos humanos, marcada por insegurança habitacional, perda de renda, exposição à violência e exclusão de serviços básicos.

Nesse sentido, a crise climática compromete o direito à moradia adequada de maneira direta e estrutural. Ao destruir habitações, degradar territórios, agravar a exposição a riscos, produzir deslocamentos e tornar determinadas áreas progressivamente inabitáveis, ela revela a insuficiência de políticas habitacionais e territoriais dissociadas da adaptação climática. A proteção desse direito exige, portanto, uma abordagem integrada entre política climática, planejamento urbano, justiça territorial, prevenção de desastres e direitos humanos. Sem essa articulação, a moradia torna-se um dos espaços mais concretos em que a crise climática se transforma em violação da dignidade humana.

4.3.6 O direito à autodeterminação dos povos

O direito à autodeterminação dos povos constitui um dos princípios estruturantes do direito internacional dos direitos humanos, reconhecido no artigo 1º comum ao Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos e ao Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Esse direito assegura que todos os povos possam determinar livremente seu status político e perseguir livremente seu desenvolvimento econômico, social e cultural, bem como dispor de suas riquezas e recursos naturais. Em contexto de crise climática, a autodeterminação adquire centralidade particular, pois os impactos do aquecimento global ameaçam diretamente territórios, modos de vida, práticas culturais e formas coletivas de existência.

A crise climática compromete o direito à autodeterminação ao degradar as bases materiais e ecológicas que sustentam a vida coletiva de povos e comunidades. Secas prolongadas, alterações nos regimes de chuva, perda de biodiversidade, elevação do nível do mar, incêndios florestais, desertificação, acidificação dos oceanos e eventos extremos afetam territórios tradicionalmente ocupados, atividades de subsistência, práticas espirituais, sistemas alimentares e relações comunitárias com a terra e a água. Para povos cuja identidade está intrinsecamente vinculada ao território, tais impactos não representam apenas perdas econômicas ou ambientais, mas ameaças à continuidade de formas próprias de organização social, cultural e política.

Povos indígenas, comunidades tradicionais, quilombolas, ribeirinhas, pescadores artesanais, pequenos agricultores e comunidades costeiras estão entre os grupos mais afetados por essa dinâmica. Embora tenham contribuído de forma reduzida para as emissões globais de gases de efeito estufa, esses povos frequentemente dependem diretamente de ecossistemas sensíveis ao clima e possuem menor acesso a recursos institucionais, financeiros e tecnológicos para adaptação. O IPCC reconhece que povos indígenas e comunidades locais enfrentam vulnerabilidades climáticas específicas, ao mesmo tempo em que seus conhecimentos tradicionais desempenham papel relevante na conservação da biodiversidade, na gestão de ecossistemas e na adaptação climática (IPCC, 2022; IPCC, 2023).

A elevação do nível do mar e a intensificação de eventos extremos representam ameaça especialmente grave à autodeterminação de pequenos Estados insulares e comunidades costeiras. A perda parcial ou total de territórios habitáveis coloca em questão não apenas o direito à moradia ou à segurança alimentar, mas a própria continuidade política, cultural e jurídica desses povos. Em cenários extremos, a inviabilização territorial pode gerar deslocamentos permanentes, perda de soberania material sobre recursos naturais e desafios inéditos ao reconhecimento da personalidade

jurídica estatal e da nacionalidade. O sistema internacional ainda carece de respostas normativas robustas para proteger povos e Estados diante da possibilidade de desaparecimento territorial associado à mudança climática.

Além dos impactos físicos da crise climática, políticas climáticas mal concebidas também podem violar o direito à autodeterminação. Projetos de mitigação, adaptação, conservação ambiental, geração de energia renovável, mercados de carbono ou compensação florestal, quando implementados sem consulta adequada e sem participação efetiva das comunidades afetadas, podem resultar em expropriação territorial, restrição de acesso a recursos naturais, deslocamentos forçados e novas formas de colonialismo ambiental. Assim, respostas à crise climática podem reproduzir violações históricas quando subordinam povos e territórios a interesses externos em nome de soluções ambientais supostamente universais.

Nesse contexto, o direito ao consentimento livre, prévio e informado assume função essencial. A Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas reconhece que os povos indígenas têm direito às terras, territórios e recursos que tradicionalmente possuem, ocupam ou utilizam, bem como o direito de participar das decisões que afetem seus direitos. A Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho também estabelece a obrigação de consulta prévia, livre e informada sempre que medidas legislativas ou administrativas possam afetar diretamente povos indígenas e tribais. Em matéria climática, esses instrumentos reforçam que a urgência da transição não autoriza a suspensão de direitos territoriais, culturais e participativos.

A autodeterminação também possui uma dimensão processual. Povos indígenas, comunidades tradicionais e países vulneráveis não podem ser tratados apenas como beneficiários de políticas climáticas formuladas por Estados, instituições financeiras ou organismos internacionais. Sua participação efetiva nos processos decisórios é condição para que políticas de mitigação, adaptação, financiamento e perdas e danos sejam legítimas e eficazes. A exclusão desses sujeitos da governança climática aprofunda assimetrias de poder e compromete a capacidade das respostas internacionais de refletir necessidades concretas dos territórios mais afetados.

Do ponto de vista dos direitos humanos, a crise climática evidencia que a autodeterminação não pode ser compreendida apenas como princípio abstrato de soberania política. Ela envolve a possibilidade concreta de povos manterem seus territórios, suas instituições próprias, suas formas de conhecimento, seus meios de subsistência e seus projetos coletivos de futuro. Quando a mudança

climática destrói essas bases ou quando políticas climáticas são implementadas sem consulta e consentimento, o direito à autodeterminação é atingido em sua dimensão mais profunda.

O OHCHR reconhece que as mudanças climáticas afetam de maneira desproporcional povos indígenas, comunidades locais e pequenos Estados insulares, ameaçando direitos territoriais, culturais, econômicos e políticos (OHCHR, 2015; ONU, 2019). Por isso, respostas climáticas baseadas em direitos humanos devem garantir participação efetiva, proteção de defensores ambientais, respeito aos conhecimentos tradicionais, salvaguardas socioambientais e mecanismos de reparação para povos e comunidades afetados.

Dessa forma, a crise climática configura uma ameaça direta ao direito à autodeterminação dos povos ao desestabilizar territórios, enfraquecer autonomias coletivas, comprometer modos de vida e reproduzir assimetrias históricas de poder. Ao mesmo tempo, revela o paradoxo de uma governança climática que depende crescentemente da conservação realizada por povos indígenas e comunidades tradicionais, mas muitas vezes falha em reconhecer plenamente seus direitos. A proteção da autodeterminação, portanto, não é obstáculo à ação climática; é condição indispensável para que ela seja justa, legítima e efetiva.

4.3.7 Direitos procedimentais: informação, participação e acesso à justiça

Para além das violações materiais de direitos humanos, a crise climática também compromete os chamados direitos procedimentais, especialmente o direito à informação, à participação pública e ao acesso à justiça. Esses direitos constituem elementos fundamentais de uma abordagem climática baseada em direitos humanos, pois permitem que indivíduos, comunidades e povos afetados compreendam os riscos aos quais estão expostos, participem da formulação das respostas estatais e possam buscar reparação diante de danos ou omissões. Em contexto climático, tais direitos não são meramente instrumentais: eles são condições de legitimidade democrática, justiça ambiental e efetividade das políticas públicas.

A centralidade desses direitos já estava presente no Princípio 10 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, adotada em 1992, segundo o qual as questões ambientais são melhor tratadas com a participação de todos os cidadãos interessados, devendo os Estados assegurar acesso adequado à informação, participação nos processos decisórios e acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos. Posteriormente, essa agenda foi aprofundada pela

Convenção de Aarhus, de 1998 (UNECE, 1998), no contexto europeu, e pelo Acordo de Escazú, de 2018, no âmbito da América Latina e do Caribe (CEPAL, 2018). Este último possui especial relevância para a presente análise, pois articula democracia ambiental, direitos humanos e proteção de defensores ambientais em uma das regiões mais afetadas por conflitos socioambientais.

O direito à informação ambiental e climática implica o dever estatal de garantir que indivíduos e comunidades tenham acesso a dados claros, transparentes, atualizados e cientificamente fundamentados sobre riscos climáticos, impactos previstos, políticas de mitigação e adaptação, projetos territoriais e medidas de financiamento climático. Em muitos contextos, populações vulnerabilizadas são diretamente afetadas por secas, enchentes, contaminação, desmatamento, deslocamentos e projetos de transição energética sem receber informações adequadas sobre os riscos envolvidos ou sobre as alternativas disponíveis. A ausência de informação qualificada compromete a capacidade de prevenção, adaptação e reivindicação de direitos, convertendo a opacidade institucional em fator adicional de vulnerabilização.

No campo climático, o direito à informação possui ainda uma dimensão científica e política. A disseminação de desinformação, o negacionismo climático, a manipulação de dados e a linguagem excessivamente técnica dos processos decisórios dificultam a participação social e enfraquecem a responsabilização pública. Quando informações sobre emissões, riscos, impactos, licenciamento, financiamento ou planos de adaptação permanecem inacessíveis, fragmentadas ou incompreensíveis para as comunidades afetadas, a governança climática tende a reproduzir assimetrias de poder entre Estados, empresas, especialistas e populações vulnerabilizadas. Assim, garantir informação climática acessível não é apenas uma medida administrativa, mas uma obrigação vinculada ao princípio da transparência e ao direito das populações de conhecerem os riscos que afetam suas vidas, territórios e meios de subsistência.

O direito à participação pública, por sua vez, exige que as populações afetadas sejam incluídas de maneira efetiva, livre e informada nos processos de formulação, implementação e monitoramento de políticas climáticas. A participação não pode ser reduzida a consultas formais ou audiências públicas meramente procedimentais, realizadas quando as decisões fundamentais já foram tomadas. Em uma perspectiva baseada em direitos humanos, ela deve assegurar influência real sobre decisões relacionadas a mitigação, adaptação, transição energética, reassentamento, conservação ambiental, mercados de carbono, financiamento climático e uso dos territórios. Esse ponto é particularmente relevante para povos indígenas, comunidades tradicionais, mulheres,

juventudes, trabalhadores rurais, populações periféricas e grupos historicamente excluídos dos espaços institucionais de decisão.

A ausência de participação efetiva pode transformar políticas climáticas em novos vetores de violação de direitos. Projetos de energia renovável, reflorestamento, compensação de carbono, conservação ambiental, infraestrutura hídrica ou reassentamento climático, quando implementados sem escuta adequada das comunidades afetadas, podem reproduzir processos de expropriação territorial, deslocamento, perda de meios de vida e desestruturação cultural. Nesse sentido, a transição climática somente será justa se incorporar mecanismos robustos de participação social e respeitar o consentimento livre, prévio e informado de povos indígenas e comunidades tradicionais, conforme previsto em instrumentos internacionais como a Convenção n. 169 da OIT e a Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas.

O acesso à justiça completa esse tripé procedimental. Em contexto climático, esse direito envolve a possibilidade de indivíduos, comunidades e organizações contestarem judicial ou administrativamente políticas insuficientes, omissões estatais, danos climáticos, violações territoriais, licenças ambientais incompatíveis com direitos humanos e projetos de mitigação ou adaptação que produzam impactos negativos. No entanto, o acesso à justiça climática enfrenta obstáculos significativos, como custos elevados, assimetrias técnicas, dificuldade de comprovação causal, morosidade processual, barreiras linguísticas, distância geográfica dos tribunais e desigualdade de poder entre comunidades afetadas, Estados e corporações.

Apesar dessas barreiras, observa-se um crescimento da litigância climática em diferentes regiões do mundo, com ações voltadas a exigir metas mais ambiciosas, responsabilizar Estados por omissão, contestar projetos intensivos em carbono e proteger direitos de populações vulnerabilizadas. Embora essa litigância seja tema a ser aprofundado em seção própria, sua expansão revela a importância dos direitos procedimentais como mecanismos de controle democrático da ação climática. O acesso à justiça permite transformar evidências científicas e reivindicações sociais em demandas jurídicas, tensionando a distância entre compromissos climáticos abstratos e obrigações concretas de proteção dos direitos humanos.

A proteção de defensores ambientais e climáticos constitui dimensão indispensável desses direitos procedimentais. Em muitos países, especialmente na América Latina, lideranças indígenas, comunitárias, quilombolas, camponesas e defensoras de territórios enfrentam ameaças, criminalização e violência por denunciarem desmatamento, mineração ilegal, grilagem, poluição,

grandes empreendimentos e violações associadas a projetos ambientais ou climáticos. O Acordo de Escazú é particularmente relevante por reconhecer expressamente o dever dos Estados de garantir um ambiente seguro e propício para pessoas, grupos e organizações que promovem e defendem direitos humanos em assuntos ambientais. Essa previsão é central para uma abordagem climática baseada em direitos, pois não há participação efetiva quando os sujeitos que defendem seus territórios são silenciados por medo, perseguição ou violência.

Em síntese, informação, participação e acesso à justiça são pilares essenciais para que a ação climática seja legítima, equitativa e compatível com os direitos humanos. Sem informação acessível, comunidades não conseguem compreender riscos nem reivindicar proteção; sem participação efetiva, políticas climáticas podem reproduzir injustiças; sem acesso à justiça, danos previsíveis e omissões estatais permanecem sem responsabilização. A crise climática, portanto, não viola apenas direitos substantivos, como vida, saúde, alimentação, água e moradia, mas também compromete os mecanismos democráticos necessários para que esses direitos sejam defendidos. Por isso, os direitos procedimentais devem ser compreendidos como dimensão indispensável da justiça climática e da responsabilização estatal.

4.3.8 Justiça intergeracional e os direitos das gerações futuras

Um dos aspectos mais complexos da crise climática reside em sua dimensão temporal. As emissões de gases de efeito estufa produzidas no presente não geram efeitos apenas imediatos, mas permanecem no sistema climático por décadas ou séculos, condicionando as possibilidades de vida das gerações futuras. Nesse sentido, a mudança climática antropogênica desafia os marcos tradicionais dos direitos humanos, historicamente orientados à proteção de sujeitos presentes, ao impor a necessidade de considerar danos cumulativos, irreversíveis e projetados sobre pessoas que ainda não participaram das decisões políticas, econômicas e energéticas que produziram a crise.

A justiça intergeracional parte do reconhecimento de que as gerações presentes possuem responsabilidades em relação às condições de existência das gerações futuras. No contexto climático, essa responsabilidade torna-se particularmente evidente porque a continuidade de trajetórias elevadas de emissões reduz progressivamente o espaço de ação disponível no futuro. A cada ano de inação ou de ação insuficiente, diminui-se o orçamento de carbono restante, ampliam-se os riscos de ultrapassagem de pontos de inflexão e tornam-se mais severos os impactos que serão

enfrentados por crianças, jovens e pessoas ainda não nascidas. Assim, a crise climática não apenas produz violações atuais, mas transfere custos ambientais, sociais e econômicos para sujeitos que não contribuíram para sua formação.

O Sexto Relatório de Avaliação do IPCC afirma que há uma janela de oportunidade que se estreita rapidamente para garantir um futuro habitável e sustentável para todos. Esse diagnóstico evidencia que as decisões tomadas na presente década terão efeitos decisivos sobre a intensidade do aquecimento global, a frequência de eventos extremos, a elevação do nível do mar, a perda de biodiversidade e a estabilidade dos sistemas alimentares, hídricos e sanitários nas próximas décadas (IPCC, 2023). A dimensão intergeracional da crise climática, portanto, não se limita a uma preocupação ética abstrata; ela decorre de evidências científicas sobre a persistência dos gases de efeito estufa, a cumulatividade dos impactos e a possibilidade de danos irreversíveis.

Crianças e jovens ocupam posição particularmente sensível nesse debate. Embora pertençam às gerações presentes, serão proporcionalmente mais expostos aos efeitos acumulados da crise climática ao longo de suas vidas. Eventos extremos mais frequentes, insegurança alimentar, escassez hídrica, deterioração da qualidade do ar, deslocamentos forçados e impactos sobre a saúde física e mental tendem a afetar de maneira duradoura seu desenvolvimento, sua educação, sua segurança e suas oportunidades futuras. O Comitê dos Direitos da Criança das Nações Unidas reconhece que a degradação ambiental e as mudanças climáticas ameaçam o exercício dos direitos da criança e impõem aos Estados obrigações reforçadas de proteção, prevenção e participação infantil em decisões ambientais (ONU, 2023).

A justiça intergeracional também evidencia uma assimetria política fundamental. As gerações futuras não possuem representação direta nos processos decisórios atuais, embora sejam profundamente afetadas por suas consequências. Essa ausência de voz institucional amplia a responsabilidade das gerações presentes e dos Estados em adotar políticas climáticas baseadas no princípio da precaução, na melhor ciência disponível e na proteção de longo prazo dos direitos fundamentais. Em contexto climático, decidir pela continuidade da expansão fóssil, pelo atraso na transição energética ou pela insuficiência das políticas de adaptação significa restringir as possibilidades futuras de vida digna, especialmente para populações que já nascerão em contextos de maior vulnerabilidade.

Essa dimensão temporal também transforma a compreensão da responsabilidade estatal. A omissão diante da crise climática não produz apenas danos imediatos, mas consolida trajetórias de

risco que se projetam no tempo. A manutenção de políticas incompatíveis com a limitação do aquecimento global compromete progressivamente direitos como vida, saúde, alimentação, água, moradia, autodeterminação e meio ambiente limpo, saudável e sustentável. Por isso, a ação climática deve ser avaliada não apenas pelos seus efeitos de curto prazo, mas por sua capacidade de preservar condições ecológicas e sociais mínimas para as gerações futuras.

Nos últimos anos, a justiça intergeracional passou a ganhar maior relevância também no campo jurídico, especialmente por meio da litigância climática promovida por crianças, jovens e organizações da sociedade civil. Diversas ações judiciais têm argumentado que metas climáticas insuficientes, políticas energéticas incompatíveis com a ciência ou omissões estatais violam direitos fundamentais das gerações presentes e futuras. Ainda que esses casos variem segundo os sistemas jurídicos nacionais e regionais, eles indicam uma tendência crescente de utilização dos direitos humanos para questionar políticas climáticas que transferem riscos desproporcionais para jovens e futuras gerações.

O reconhecimento dos direitos das gerações futuras não implica atribuir personalidade jurídica plena a sujeitos ainda inexistentes em todos os sistemas jurídicos, mas reforça a obrigação de interpretar os direitos humanos à luz da continuidade da vida e da dignidade humana no tempo. Nesse sentido, a justiça intergeracional amplia o horizonte normativo da proteção dos direitos fundamentais, exigindo que os Estados considerem os efeitos de longo prazo de suas decisões climáticas, energéticas, econômicas e territoriais. A proteção das gerações futuras torna-se, assim, parte integrante da responsabilidade presente.

Essa perspectiva também impede que a crise climática seja tratada apenas como problema de gestão adaptativa. A adaptação será indispensável, mas seus limites aumentam à medida que o aquecimento se intensifica. Se as gerações presentes não reduzirem drasticamente as emissões e não protegerem os ecossistemas fundamentais à estabilidade climática, as gerações futuras herdarão um mundo com menor margem de escolha, maior exposição a riscos e menor capacidade de garantir direitos básicos. A justiça intergeracional, portanto, exige mitigação ambiciosa, financiamento adequado, proteção dos ecossistemas, transição justa e fortalecimento da resiliência social.

Dessa forma, a crise climática antropogênica pode ser compreendida como uma violação contínua e cumulativa de direitos humanos no tempo. Ela afeta direitos presentes, mas também restringe estruturalmente as possibilidades de vida digna das gerações futuras. Ao transferir riscos,

custos e perdas para aqueles que menos participaram das escolhas que originaram a crise, a inação climática revela uma profunda injustiça intergeracional. Enfrentá-la exige romper com a lógica de curto prazo que orienta grande parte das decisões políticas e econômicas contemporâneas, assumindo a proteção do futuro como dimensão indispensável da justiça climática e dos direitos humanos.

4.3.9 O direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável

O direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável constitui um dos avanços normativos mais relevantes na aproximação entre direito ambiental internacional, direitos humanos e crise climática. Embora a relação entre proteção ambiental e dignidade humana tenha sido gradualmente reconhecida desde a segunda metade do século XX, foi apenas recentemente que esse direito passou a receber reconhecimento explícito no âmbito universal das Nações Unidas. Em 2021, o CDH reconheceu, por meio da Resolução 48/13, o direito a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável. No ano seguinte, a UNGA reafirmou esse reconhecimento por meio da Resolução 76/300, consolidando sua relevância política e normativa no sistema internacional (ONU, 2021; ONU, 2022).

Esse reconhecimento representa uma mudança importante na compreensão das obrigações estatais diante da degradação ambiental. Ao afirmar que todas as pessoas têm direito a viver em um ambiente limpo, saudável e sustentável, o sistema das Nações Unidas reforça que a proteção ambiental não constitui apenas uma escolha política, técnica ou administrativa, mas uma condição indispensável para o exercício efetivo dos demais direitos humanos. O direito ao meio ambiente saudável funciona, assim, como uma ponte normativa entre a integridade dos sistemas ecológicos e a proteção da vida digna, permitindo compreender que a degradação ambiental, a poluição, a perda de biodiversidade e a desestabilização climática afetam diretamente a realização de direitos fundamentais (Boyd, 2019; ONU, 2022).

No contexto da crise climática, esse direito adquire especial relevância. O aquecimento global compromete as condições ecológicas mínimas necessárias para a vida humana e não humana ao alterar o equilíbrio do sistema climático, intensificar eventos extremos, degradar ecossistemas, reduzir a disponibilidade de água, afetar a produção de alimentos, ampliar riscos sanitários e produzir deslocamentos populacionais. O IPCC reconhece que a mudança climática já causou

impactos adversos generalizados em sistemas humanos e naturais, com perdas e danos associados a eventos extremos, insegurança alimentar e hídrica, riscos à saúde e degradação de ecossistemas (IPCC, 2022; IPCC, 2023). Dessa forma, a crise climática não representa apenas uma ameaça indireta ao meio ambiente, mas uma violação progressiva das condições ambientais que tornam possível o exercício de direitos como vida, saúde, alimentação, água, moradia, autodeterminação e cultura.

O conteúdo do direito a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável é amplo e integrado. Ele envolve a proteção contra a poluição do ar, da água e do solo; a conservação da biodiversidade; o acesso a ecossistemas saudáveis; a gestão sustentável dos recursos naturais; a proteção contra substâncias tóxicas; a prevenção de danos ambientais graves; e, no contexto climático, a garantia de um sistema climático seguro e estável. Essa compreensão dialoga com a abordagem desenvolvida por Boyd, segundo a qual o direito ao meio ambiente saudável deve ser compreendido a partir de elementos substantivos e procedimentais, incluindo ar limpo, clima seguro, água segura, alimentos saudáveis, biodiversidade e ecossistemas saudáveis, bem como acesso à informação, participação e justiça ambiental (Boyd, 2019).

A interdependência entre esse direito e os demais direitos humanos é particularmente evidente. O direito à saúde depende de ar limpo, água segura, temperaturas habitáveis e ecossistemas equilibrados. O direito à alimentação adequada depende da estabilidade climática, da fertilidade dos solos, da disponibilidade hídrica e da conservação da biodiversidade. O direito à moradia adequada exige territórios seguros, livres de riscos extremos e dotados de infraestrutura ambiental mínima. O direito à autodeterminação dos povos depende da preservação dos territórios, dos recursos naturais e dos ciclos ecológicos que sustentam modos de vida coletivos. Nesse sentido, o OHCHR reconhece que as mudanças climáticas ameaçam o gozo de uma ampla gama de direitos humanos, justamente por afetarem as condições materiais e ambientais necessárias à vida digna (ONU, 2019).

A crise climática evidencia, portanto, que a degradação ambiental não pode ser tratada como dimensão externa aos direitos humanos. Quando eventos extremos destroem moradias, quando secas inviabilizam a produção de alimentos, quando a elevação do nível do mar ameaça territórios insulares e costeiros, ou quando a poluição atmosférica associada à queima de combustíveis fósseis compromete a saúde coletiva, o que está em jogo não é apenas a proteção abstrata da natureza, mas a própria possibilidade de existência digna. Nesse sentido, o direito a um

meio ambiente limpo, saudável e sustentável permite superar a separação rígida entre direitos humanos e proteção ambiental, reconhecendo que a dignidade humana depende de condições ecológicas concretas (ONU, 2022; Boyd, 2019).

Esse direito também possui uma dimensão coletiva e intergeracional. A proteção de um meio ambiente saudável não se limita à garantia de condições adequadas para indivíduos isolados no presente, mas envolve a preservação de sistemas ecológicos essenciais para comunidades, povos e gerações futuras. A crise climática torna essa dimensão particularmente evidente, pois as emissões atuais produzem efeitos prolongados no tempo, restringindo as possibilidades de vida digna das próximas gerações. O IPCC destaca que a janela de oportunidade para garantir um futuro habitável e sustentável está se estreitando rapidamente, o que reforça a necessidade de respostas urgentes e orientadas pela equidade intergeracional (IPCC, 2023). Assim, o direito ao meio ambiente saudável reforça a exigência de políticas climáticas orientadas não apenas à reparação de danos já ocorridos, mas à prevenção de riscos futuros e à preservação das bases ecológicas da vida.

A relevância desse direito também se manifesta na proteção de grupos em situação de vulnerabilidade. Povos indígenas, comunidades tradicionais, populações rurais, moradores de periferias urbanas, crianças, idosos, pessoas com deficiência, mulheres em contextos de desigualdade e países do Sul Global tendem a sofrer de forma mais intensa os efeitos da degradação ambiental e da mudança climática. O relatório do OHCHR sobre clima e direitos humanos reconhece que os impactos climáticos recaem de maneira desproporcional sobre pessoas e grupos que já se encontram em situação de vulnerabilidade, aprofundando desigualdades preexistentes (OHCHR, 2019). Para esses grupos, a violação do direito ao meio ambiente saudável está diretamente relacionada à exposição desigual a riscos ambientais, à insuficiência de políticas públicas, à perda de territórios e à exclusão dos processos decisórios.

Embora o reconhecimento do direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável pelas Nações Unidas represente avanço significativo, sua força jurídica ainda apresenta limites. As resoluções do CDH e da UNGA não possuem, por si mesmas, o mesmo caráter vinculante de tratados internacionais. No entanto, elas desempenham papel normativo relevante ao consolidar uma interpretação comum no sistema internacional, orientar políticas públicas, fortalecer a atuação de órgãos de direitos humanos e fornecer fundamento adicional para ações judiciais, litigância climática e reivindicações de comunidades afetadas (ONU, 2021; ONU, 2022). Seu valor está, portanto, menos na criação imediata de um novo mecanismo coercitivo e mais na

ampliação do repertório jurídico e político disponível para a proteção dos direitos humanos em contexto de crise ecológica.

No campo da responsabilização climática, esse direito pode contribuir para fortalecer a exigência de que os Estados adotem políticas compatíveis com a melhor ciência disponível. Se um clima estável, ecossistemas saudáveis e ambientes livres de degradação são condições para a realização dos direitos humanos, então a manutenção de políticas que ampliam emissões, autorizam desmatamento, fragilizam a proteção ambiental ou negligenciam a adaptação pode ser interpretada como falha estatal na proteção desse direito. Essa leitura é coerente com a compreensão do OHCHR de que os Estados devem adotar medidas efetivas de mitigação e adaptação para prevenir impactos climáticos sobre os direitos humanos (OHCHR, 2019).

Dessa forma, o direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável constitui uma categoria normativa central para compreender a crise climática como crise de direitos humanos. Ele evidencia que a proteção da vida digna depende da integridade dos sistemas naturais e que a degradação climática ameaça simultaneamente direitos individuais, coletivos e intergeracionais. Apesar de seus limites jurídicos atuais, seu reconhecimento fortalece a linguagem da justiça climática, amplia as possibilidades de responsabilização estatal e reforça a necessidade de uma governança climática orientada pela prevenção, pela equidade, pela participação social e pela proteção das populações mais afetadas.

A realização desse direito depende de condições territoriais concretas: qualidade do ar, disponibilidade de água, integridade dos ecossistemas, segurança alimentar, proteção contra riscos ambientais e acesso equitativo aos bens comuns. Em contexto climático, sua violação se expressa na degradação de territórios habitados, na exposição desigual a riscos ecológicos e na impossibilidade de determinadas populações manterem relações sustentáveis com os ambientes dos quais dependem. Assim, o direito a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável articula de forma direta proteção ambiental, justiça territorial e dignidade humana.

4.4 Da violação à responsabilização: deveres estatais de prevenção, proteção, cooperação e reparação

A caracterização da crise climática como vetor estrutural e interdependente de violações de direitos humanos desloca a análise do plano descritivo dos impactos para o plano jurídico das

obrigações estatais. Se os efeitos da mudança climática ameaçam direitos humanos fundamentais, torna-se necessário examinar em que medida os Estados têm deveres específicos de prevenir, reduzir, reparar e responder a esses danos. A responsabilização climática, nesse sentido, não deriva apenas da existência de impactos ambientais graves, mas da combinação entre causalidade antropogênica, previsibilidade científica, capacidade de ação estatal e omissão ou insuficiência de medidas diante de riscos conhecidos.

O direito internacional dos direitos humanos impõe aos Estados obrigações de respeitar, proteger e realizar os direitos fundamentais. No contexto climático, essas obrigações adquirem conteúdo específico. Respeitar direitos implica evitar ações estatais que agravem injustificadamente a crise climática ou exponham populações a riscos ambientais previsíveis. Proteger direitos exige que os Estados regulem atores privados cujas atividades contribuam para emissões, degradação ambiental ou danos climáticos. Realizar direitos demanda a adoção de políticas públicas, medidas legislativas, planejamento territorial, financiamento e ações institucionais capazes de reduzir vulnerabilidades e garantir condições mínimas de vida digna em um cenário de aquecimento global.

Em documento elaborado no contexto da COP21, o OHCHR sintetizou essa abordagem ao afirmar que a mudança climática ameaça o gozo efetivo de uma ampla gama de direitos humanos e que os Estados devem adotar medidas de mitigação e adaptação compatíveis com suas obrigações internacionais (OHCHR, 2015). Essa leitura foi posteriormente reforçada em relatórios do sistema ONU, que passaram a reconhecer que a ação climática deve ser orientada pelos princípios da igualdade, da não discriminação, da participação, da transparência, da prestação de contas e da proteção prioritária dos grupos mais afetados (ONU, 2019).

O primeiro dever estatal relevante é o dever de prevenção, intimamente associado à mitigação. Diante de riscos climáticos amplamente conhecidos e cientificamente documentados, os Estados devem adotar medidas razoáveis, proporcionais e baseadas na melhor ciência disponível para reduzir emissões de gases de efeito estufa e evitar o agravamento dos impactos climáticos. Esse dever não significa que todo dano climático possa ser automaticamente atribuído a um único Estado, mas implica que a persistência de trajetórias emissoras incompatíveis com os objetivos internacionais de estabilização climática pode configurar descumprimento de obrigações de diligência, especialmente quando há conhecimento acumulado sobre os riscos e disponibilidade de alternativas de redução de emissões.

A mitigação climática, portanto, não deve ser compreendida apenas como escolha discricionária de política ambiental, mas como condição para a proteção de direitos humanos. Políticas energéticas, industriais, agrícolas, florestais e de transporte que mantêm ou ampliam emissões em desacordo com a melhor evidência científica podem contribuir para o aumento de riscos previsíveis à vida, à saúde, à alimentação, à água e à moradia. Nesse sentido, a obrigação de prevenir danos climáticos exige dos Estados metas progressivas e ambiciosas, redução efetiva da dependência de combustíveis fósseis, proteção de ecossistemas estratégicos, combate ao desmatamento e incorporação da ciência climática ao planejamento público.

O segundo eixo refere-se ao dever de proteção e adaptação. Mesmo com políticas ambiciosas de mitigação, parte dos impactos climáticos já se encontra em curso ou se tornou inevitável em razão das emissões acumuladas. Por isso, os Estados devem proteger suas populações contra riscos climáticos previsíveis por meio de políticas de adaptação. Esse dever inclui o fortalecimento de sistemas de saúde, infraestrutura resiliente, segurança alimentar, acesso à água e ao saneamento, habitação adequada, proteção civil, sistemas de alerta precoce, planejamento urbano e territorial e medidas específicas para grupos em situação de vulnerabilidade. A adaptação, nesse sentido, não é apenas uma resposta técnica, mas uma obrigação de direitos humanos voltada à redução de riscos e desigualdades.

A proteção deve ser orientada pelo princípio da não discriminação. Populações que enfrentam maior exposição aos impactos climáticos ou menor capacidade de resposta devem receber atenção prioritária. Povos indígenas, comunidades tradicionais, populações rurais, moradores de periferias urbanas, crianças, idosos, pessoas com deficiência, mulheres em contextos de desigualdade e países do Sul Global não podem ser tratados como grupos apenas “vulneráveis” em termos abstratos, mas como sujeitos de direitos que exigem políticas específicas, participação efetiva e proteção institucional. A omissão estatal em relação a essas populações pode agravar desigualdades históricas e converter riscos climáticos previsíveis em violações concretas de direitos.

O terceiro eixo diz respeito ao dever de cooperação internacional. A crise climática possui causas e efeitos transfronteiriços, o que torna insuficiente uma compreensão estritamente doméstica da responsabilidade estatal. O sistema internacional de direitos humanos e o regime climático reconhecem que os Estados devem cooperar para enfrentar problemas globais que nenhum país é capaz de resolver isoladamente. No contexto climático, essa cooperação envolve financiamento,

transferência de tecnologia, capacitação, apoio à adaptação, resposta a perdas e danos e fortalecimento institucional, especialmente em favor de países em desenvolvimento e de populações mais expostas aos impactos da crise (OHCHR, 2015; ONU, 2019).

A cooperação internacional também está associada ao princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas e respectivas capacidades, consolidado no regime climático internacional. Esse princípio reconhece que todos os Estados compartilham responsabilidades no enfrentamento da mudança do clima, mas não de maneira igual. Países historicamente mais responsáveis pelas emissões e dotados de maior capacidade financeira, tecnológica e institucional possuem deveres ampliados de liderança, apoio e redução acelerada de emissões. Essa dimensão é fundamental para evitar que a responsabilização climática reproduza assimetrias Norte-Sul, deslocando para países vulnerabilizados os custos de uma crise que não produziram em igual medida.

O quarto eixo refere-se ao dever de regular atores privados. A crise climática está profundamente vinculada a atividades empresariais intensivas em carbono, como exploração de combustíveis fósseis, mineração, agronegócio predatório, desmatamento, transporte, indústria pesada e finanças associadas a empreendimentos de alto impacto ambiental. Os Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos estabelecem que os Estados têm dever de proteger contra violações de direitos humanos cometidas por empresas, inclusive por meio de regulação, fiscalização, responsabilização e garantia de acesso a remédios efetivos (ONU, 2011). Em contexto climático, isso implica adotar normas capazes de limitar atividades empresariais que ampliem emissões, degradem ecossistemas ou exponham comunidades a riscos ambientais graves.

A regulação de atores privados é particularmente relevante porque grande parte das decisões que sustentam a crise climática ocorre em cadeias produtivas transnacionais, mercados financeiros, empresas de energia, agronegócio, infraestrutura e mineração. A ausência de regulação efetiva pode permitir que empresas transfiram custos ambientais e sociais para comunidades vulnerabilizadas, ao mesmo tempo em que preservam lucros associados a atividades incompatíveis com a proteção climática. Assim, a responsabilidade estatal não se limita às emissões diretamente produzidas pelo poder público, mas inclui o dever de prevenir, investigar, punir e reparar danos associados a atividades privadas sob sua jurisdição ou controle.

O quinto eixo envolve o dever de garantir participação, informação e acesso à justiça. Como analisado na seção anterior, políticas climáticas legítimas exigem transparência, participação efetiva das populações afetadas e mecanismos acessíveis de contestação e reparação. Na perspectiva da responsabilização estatal, esses direitos procedimentais não são acessórios: eles permitem que comunidades denunciem riscos, questionem omissões, participem de decisões sobre adaptação e transição energética, e busquem reparação quando seus direitos forem violados. A ausência de participação e de acesso à justiça enfraquece a capacidade de prevenção e favorece a reprodução de políticas climáticas tecnocráticas, excludentes ou capturadas por interesses econômicos.

O sexto eixo refere-se ao dever de reparação. Quando danos climáticos previsíveis resultam de ações ou omissões estatais incompatíveis com obrigações de direitos humanos, as pessoas e comunidades afetadas devem ter acesso a recursos efetivos. A reparação pode envolver indenização, restituição, reabilitação, medidas de satisfação, garantias de não repetição, reassentamento digno, recuperação ambiental e fortalecimento de capacidades adaptativas. No contexto climático, a reparação assume particular complexidade, pois os danos podem ser difusos, cumulativos, transnacionais e produzidos por múltiplos atores ao longo do tempo. Ainda assim, essa complexidade não elimina o dever estatal de criar mecanismos acessíveis e eficazes para responder a perdas, danos e violações.

É importante, contudo, evitar uma leitura automática da responsabilização climática. Nem todo impacto climático pode ser juridicamente atribuído de forma simples a um Estado específico, e nem toda política insuficiente configura imediatamente uma violação internacional. A responsabilização depende da análise de fatores como previsibilidade do risco, capacidade de ação, grau de diligência, contribuição para o dano, disponibilidade de medidas razoáveis, proteção de grupos vulneráveis e existência de mecanismos efetivos de prevenção e reparação. Essa complexidade não enfraquece a abordagem de direitos humanos, mas demonstra a necessidade de critérios jurídicos consistentes para avaliar a omissão climática.

Dessa forma, a passagem da violação à responsabilização exige compreender a crise climática como resultado de escolhas políticas e econômicas diante de riscos conhecidos. Os Estados não são responsáveis por todos os efeitos do sistema climático em sentido abstrato, mas podem ser responsabilizados quando deixam de adotar medidas razoáveis de mitigação, adaptação, cooperação, regulação e reparação compatíveis com suas obrigações internacionais. Essa

compreensão amplia o alcance da justiça climática ao demonstrar que a inação ou a ação insuficiente diante da crise não constitui apenas fracasso político, mas pode representar descumprimento de deveres jurídicos de proteção dos direitos humanos.

Essa discussão prepara o exame da litigância climática e dos limites da atribuição causal, a ser desenvolvido na seção seguinte. Se, por um lado, o direito internacional dos direitos humanos oferece fundamentos normativos para exigir ação climática estatal, por outro, a responsabilização concreta enfrenta desafios relevantes relacionados à prova, à causalidade, à jurisdição, à reparação e à execução das decisões. É nesse espaço de tensão entre avanço normativo e dificuldade prática que se insere o debate contemporâneo sobre responsabilização climática.

4.5 Os limites da governança climática internacional e a soberania dos Estados

A ampliação da abordagem climática baseada em direitos humanos, a identificação de deveres estatais e o crescimento da litigância climática indicam uma importante densificação normativa do debate internacional. Contudo, a efetividade desses avanços permanece condicionada por limites estruturais da governança climática contemporânea. A possibilidade de responsabilização dos Estados por violações de direitos humanos decorrentes da inação climática não depende apenas da existência de normas, princípios e evidências científicas, mas também da capacidade institucional do sistema internacional de transformar tais parâmetros em obrigações exigíveis, monitoráveis e passíveis de implementação. É justamente nesse ponto que emergem os obstáculos associados à soberania estatal, à fragmentação institucional, à voluntariedade dos compromissos climáticos e às assimetrias geopolíticas entre Norte e Sul Global.

Um primeiro limite decorre da separação histórica entre o regime internacional de direitos humanos e o regime climático. Embora a linguagem dos direitos humanos tenha ganhado espaço crescente em resoluções, relatórios, decisões judiciais e documentos internacionais, ela ainda não ocupa posição plenamente central no núcleo decisório da governança climática. O regime climático permanece estruturado principalmente a partir de negociações interestatais, metas nacionais, mecanismos de transparência, financiamento e compromissos de implementação. Como observa Savaresi (2018), a articulação entre clima e direitos humanos avançou significativamente no plano normativo, mas continua limitada pela fragmentação entre regimes jurídicos que possuem instituições, procedimentos e racionalidades próprias.

Essa fragmentação dificulta a conversão direta de obrigações de direitos humanos em comandos climáticos vinculantes. Enquanto o regime de direitos humanos opera com linguagem de deveres estatais, proteção de indivíduos e grupos, não discriminação, reparação e acesso à justiça, o regime climático opera majoritariamente por meio de compromissos negociados entre Estados, com forte margem de flexibilidade nacional. Essa diferença institucional cria uma tensão permanente: os direitos humanos oferecem fundamentos normativos para exigir maior ambição climática, mas a arquitetura climática internacional ainda dispõe de mecanismos limitados para responsabilizar Estados por metas insuficientes ou por descumprimento material de compromissos assumidos.

O Acordo de Paris expressa de maneira clara essa tensão. Sua adoção representou avanço político significativo ao estabelecer uma arquitetura universal de cooperação climática e ao consolidar a meta de limitar o aumento da temperatura média global a níveis bem abaixo de 2 °C, com esforços para restringi-lo a 1,5 °C. Contudo, sua estrutura baseia-se em Contribuições Nacionalmente Determinadas, por meio das quais cada Estado define sua própria meta, sua trajetória de implementação e seu grau de ambição. Como destaca Bodansky (2016), o Acordo de Paris combina obrigações procedimentais relativamente fortes com obrigações substantivas mais flexíveis, especialmente no que se refere ao conteúdo das metas nacionais.

Essa arquitetura gera um problema central para a responsabilização climática. Os Estados devem preparar, comunicar e atualizar suas NDCs, bem como participar de mecanismos de transparência e revisão periódica. No entanto, o regime não estabelece sanções internacionais robustas para metas insuficientes, tampouco impõe diretamente a cada Estado uma quota obrigatória de redução de emissões. A pressão ocorre principalmente por meio de transparência, avaliação técnica, diplomacia, reputação internacional e mobilização política. Assim, mesmo quando as metas agregadas permanecem incompatíveis com a trajetória necessária para limitar o aquecimento global, o sistema internacional encontra dificuldades para converter essa insuficiência em responsabilidade jurídica direta.

A soberania estatal permanece, portanto, como elemento estruturante e limitador da governança climática. Os Estados continuam detendo ampla autoridade sobre suas matrizes energéticas, políticas industriais, uso da terra, exploração de recursos naturais, planejamento territorial e estratégias de desenvolvimento. Essa autonomia decisória dificulta a imposição de obrigações externas mais rigorosas, sobretudo quando a transição climática envolve setores

economicamente estratégicos, como combustíveis fósseis, mineração, agronegócio, transporte e infraestrutura. Em muitos casos, governos invocam soberania, segurança energética, crescimento econômico ou direito ao desenvolvimento para justificar trajetórias graduais, ambíguas ou insuficientes de descarbonização.

Essa limitação não significa que a soberania exclua obrigações internacionais. Ao contrário, o direito internacional contemporâneo já reconhece que a soberania deve ser exercida em conformidade com deveres de cooperação, prevenção de danos transfronteiriços, proteção ambiental e respeito aos direitos humanos. Entretanto, em matéria climática, a aplicação concreta desses deveres encontra obstáculos relevantes, pois os danos são difusos, cumulativos, transnacionais e produzidos por múltiplos atores ao longo do tempo. Essa característica dificulta a identificação de responsabilidades individualizadas e permite que Estados resistam a mecanismos mais fortes de responsabilização, alegando a natureza coletiva e global do problema.

Além disso, a governança climática internacional não se organiza como um regime único, coerente e centralizado. Keohane e Victor (2011) descrevem a política climática global como um complexo de regimes, composto por múltiplas instituições, normas, fóruns, mecanismos financeiros, tratados ambientais, organizações econômicas e iniciativas voluntárias parcialmente articuladas. Essa estrutura permite certa flexibilidade e amplia os espaços de cooperação, mas também produz dispersão normativa, sobreposição de competências, lacunas regulatórias e dificuldades de coordenação. Em vez de uma autoridade internacional capaz de impor decisões climáticas vinculantes, o que existe é uma constelação fragmentada de mecanismos com diferentes graus de força jurídica e política.

A fragmentação institucional também contribui para enfraquecer a responsabilização. Questões climáticas são tratadas simultaneamente em arenas de meio ambiente, comércio, direitos humanos, financiamento, energia, desenvolvimento, biodiversidade, segurança alimentar e proteção de povos indígenas. Essa multiplicidade reflete a complexidade da crise, mas dificulta respostas integradas. Estados e corporações podem explorar tais fragmentações, deslocando responsabilidades entre diferentes fóruns ou privilegiando arenas mais favoráveis a seus interesses. Desse modo, a ausência de coordenação robusta entre regimes internacionais limita a capacidade de enfrentar a crise climática como fenômeno estrutural e interdependente de direitos humanos.

Outro limite decisivo está nas assimetrias entre Norte e Sul Global. A responsabilização climática não pode ser analisada de forma abstrata, como se todos os Estados partissem das mesmas

condições históricas, econômicas e tecnológicas. Países industrializados foram responsáveis por parcela significativa das emissões históricas e acumularam capacidades institucionais e financeiras que lhes permitem maior margem de adaptação e transição. Em contraste, muitos países do Sul Global enfrentam simultaneamente vulnerabilidade climática elevada, dependência econômica, restrições fiscais, endividamento, déficits de infraestrutura e menor acesso a tecnologias de baixo carbono. Essa desigualdade condiciona tanto a capacidade de responder aos impactos quanto a posição de cada Estado nas negociações internacionais.

Nesse contexto, a responsabilização climática deve ser articulada ao princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas e respectivas capacidades. A exigência de ação climática não pode ignorar a responsabilidade histórica dos países centrais, nem transferir de forma desproporcional os custos da transição para países que contribuíram menos para a crise. Ciplet, Roberts e Khan (2015) demonstram que a política climática internacional é atravessada por desigualdades profundas de poder, nas quais países vulneráveis frequentemente possuem menor capacidade de influenciar decisões, apesar de sofrerem impactos mais severos. A fragilidade do financiamento climático, a insuficiência da transferência de tecnologia e a dificuldade de operacionalizar perdas e danos revelam os limites práticos da solidariedade internacional.

A influência de interesses fósseis e corporativos constitui outro obstáculo relevante. A transição climática ameaça setores econômicos poderosos, cuja acumulação depende da continuidade da exploração de petróleo, gás, carvão, mineração, infraestrutura intensiva em carbono e modelos agroindustriais de larga escala. Esses setores exercem influência direta e indireta sobre políticas nacionais, negociações internacionais, produção de conhecimento, financiamento de campanhas, mercados de carbono e desenho de mecanismos de transição. Essa presença contribui para moderar textos decisórios, evitar compromissos vinculantes de eliminação progressiva dos combustíveis fósseis e promover soluções tecnológicas ou de mercado que preservam parte significativa das estruturas econômicas existentes.

A captura corporativa da governança climática dificulta a responsabilização porque desloca o debate da redução direta de emissões para instrumentos de compensação, neutralização, captura de carbono e mecanismos financeiros complexos. Embora algumas dessas ferramentas possam ter utilidade limitada em contextos específicos, sua centralidade política pode produzir uma falsa sensação de ação climática, adiando transformações estruturais nos sistemas energéticos, produtivos e territoriais. Quando Estados incorporam essas soluções sem salvaguardas robustas,

participação social e critérios de justiça, correm o risco de reforçar desigualdades e de fragilizar sua própria obrigação de proteger direitos humanos.

Esses limites revelam que a crise climática não é apenas um problema de insuficiência normativa, mas de estrutura política internacional. O sistema multilateral reconhece progressivamente a gravidade da crise, afirma a necessidade de proteger direitos humanos e estabelece mecanismos de cooperação climática. No entanto, continua operando em uma ordem internacional marcada pela soberania estatal, pela desigualdade econômica, pela dependência fóssil, pela fragmentação institucional e pela ausência de autoridade coercitiva global. Essa configuração dificulta a passagem entre reconhecimento jurídico e responsabilização efetiva.

A consequência é um descompasso entre a urgência científica, a densidade normativa dos direitos humanos e a capacidade real de implementação da governança climática. Os Estados são chamados a agir com base na melhor ciência disponível, a proteger populações vulnerabilizadas e a cooperar internacionalmente, mas o sistema internacional ainda oferece instrumentos limitados para sancionar a inação, corrigir assimetrias ou garantir reparação suficiente. Esse descompasso não elimina a relevância da abordagem baseada em direitos humanos; ao contrário, evidencia sua importância como linguagem crítica capaz de revelar os limites do regime climático e pressionar por maior ambição, equidade e prestação de contas.

Dessa forma, a soberania dos Estados permanece como elemento ambíguo. Por um lado, é dentro dos Estados que muitas políticas climáticas precisam ser formuladas, financiadas e implementadas. Por outro, a invocação da soberania pode servir como barreira à responsabilização, especialmente quando utilizada para justificar políticas incompatíveis com a proteção de direitos fundamentais. A superação dessa tensão exige compreender a soberania não como autorização para causar danos globais, mas como responsabilidade de cooperar, prevenir riscos e proteger direitos em um contexto de interdependência ecológica.

Em síntese, os limites da governança climática internacional demonstram que a responsabilização estatal por violações de direitos humanos decorrentes da crise climática é juridicamente possível, mas politicamente e institucionalmente complexa. A existência de deveres de prevenção, proteção, cooperação e reparação não garante, por si só, sua efetividade. A aplicação desses deveres depende de mecanismos capazes de enfrentar a fragmentação institucional, a voluntariedade dos compromissos, a desigualdade Norte-Sul, a influência corporativa e a persistência de modelos de desenvolvimento intensivos em carbono. É nesse cenário que se torna

necessário examinar, na sequência, as possibilidades e os limites dos mecanismos internacionais de proteção disponíveis para responder à crise climática como crise de direitos humanos.

4.6 Possibilidades e limites dos mecanismos internacionais de proteção

Diante da insuficiência da governança climática internacional e das dificuldades de responsabilização analisadas nas seções anteriores, os mecanismos internacionais de proteção dos direitos humanos têm desempenhado papel cada vez mais relevante na construção de parâmetros normativos para a ação climática. Esses mecanismos não substituem o regime climático multilateral nem resolvem, por si mesmos, os obstáculos relacionados à soberania estatal, à fragmentação institucional e à ausência de coerção robusta. No entanto, oferecem espaços políticos, jurídicos e simbólicos importantes para reconhecer os impactos da crise climática sobre direitos fundamentais, pressionar Estados, fortalecer a participação de comunidades afetadas e ampliar a exigibilidade de obrigações estatais.

O CDH constitui um dos principais espaços institucionais dessa aproximação entre clima e direitos humanos. Por meio de resoluções temáticas, debates, relatórios e mandatos especiais, o Conselho tem contribuído para consolidar a compreensão de que a mudança climática ameaça o gozo efetivo de uma ampla gama de direitos humanos. Sua atuação foi decisiva para o reconhecimento do direito humano a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável, formalizado na Resolução 48/13, de 2021 (CDH, 2021), posteriormente reafirmado pela Assembleia Geral das Nações Unidas na Resolução 76/300, de 2022 (UNGA, 2022). Embora essas resoluções não tenham, por si mesmas, caráter juridicamente vinculante equivalente ao de tratados internacionais, elas possuem relevância interpretativa e política, ao fortalecerem a integração entre proteção ambiental, dignidade humana e obrigações estatais.

O OHCHR também desempenha função relevante nesse processo: desde o relatório de 2009, sobre a relação entre mudanças climáticas e direitos humanos, os impactos climáticos sobre direitos como vida, saúde, alimentação, água, moradia, autodeterminação e desenvolvimento tem sido sistematizados, além de o órgão ser responsável por formular orientações para que políticas climáticas sejam guiadas por princípios de igualdade, não discriminação, participação, transparência e prestação de contas (Albuquerque, 2024; OHCHR, 2009; OHCHR, 2015; ONU, 2019). Sua contribuição reside menos na imposição direta de sanções e mais na produção de

parâmetros normativos que orientam Estados, tribunais, organismos internacionais e organizações da sociedade civil.

Os Procedimentos Especiais do Conselho de Direitos Humanos também têm contribuído para a consolidação dessa abordagem. Relatores Especiais sobre direitos humanos e meio ambiente, pobreza extrema, alimentação, moradia adequada, povos indígenas, água e saneamento e defensores de direitos humanos vêm incorporando progressivamente a dimensão climática em relatórios, comunicações e recomendações dirigidas aos Estados. Esses mecanismos permitem documentar violações, dar visibilidade a populações afetadas e formular interpretações jurídicas sobre as obrigações estatais em contexto climático. Contudo, sua eficácia depende, em grande medida, da cooperação voluntária dos Estados, da recepção política de suas recomendações e da capacidade de atores sociais utilizarem esses relatórios como instrumentos de pressão e incidência.

A Revisão Periódica Universal também pode funcionar como mecanismo relevante para inserir a crise climática no monitoramento internacional de direitos humanos. Por meio desse procedimento, todos os Estados membros da ONU têm sua situação de direitos humanos examinada periodicamente por outros Estados, podendo receber recomendações relacionadas à proteção ambiental, adaptação climática, transição energética, direitos de povos indígenas, defensores ambientais e populações vulnerabilizadas. A RPU possui potencial por sua universalidade e por permitir que a agenda climática seja tratada de forma transversal nas obrigações gerais de direitos humanos. Entretanto, suas recomendações não são vinculantes e sua implementação depende da vontade política dos Estados, o que limita sua capacidade de produzir mudanças estruturais quando não há mecanismos internos de acompanhamento e cobrança.

Os comitês de tratados da ONU representam outro eixo importante de proteção. Diferentemente dos mecanismos políticos, esses órgãos monitoram o cumprimento de tratados específicos de direitos humanos e podem emitir comentários gerais, observações finais e, em alguns casos, examinar comunicações individuais. No contexto climático, o Comitê de Direitos Humanos das Nações Unidas, o Comitê dos Direitos da Criança e o Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais das Nações Unidas têm sido progressivamente mobilizados para interpretar obrigações estatais diante dos impactos da mudança climática. Ainda que suas decisões e recomendações nem sempre possuam a mesma força coercitiva de sentenças judiciais nacionais, elas contribuem para densificar o conteúdo jurídico dos direitos humanos em matéria climática, especialmente em temas como direito à vida, direitos da criança, saúde, alimentação, água, moradia e não discriminação.

Esses órgãos de natureza quase jurisdicional têm especial relevância porque permitem transformar danos climáticos em questões de direitos humanos examináveis à luz de tratados internacionais. Ainda que atuem com cautela diante de desafios complexos, como a atribuição de causalidade, os limites jurisdicionais e a natureza difusa e transfronteiriça dos impactos climáticos, esses mecanismos vêm contribuindo para a consolidação gradual de parâmetros interpretativos sobre as obrigações estatais de prevenir riscos climáticos previsíveis, adotar medidas adequadas de adaptação e proteger populações e comunidades particularmente vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas.

As cortes e tribunais internacionais e regionais também vêm adquirindo importância crescente na discussão climática. A Corte Europeia de Direitos Humanos, a Corte Interamericana de Direitos Humanos, a Corte Internacional de Justiça e o Tribunal Internacional do Direito do Mar têm sido acionados, de diferentes maneiras, para esclarecer obrigações estatais em matéria ambiental e climática. No plano regional, decisões e pareceres consultivos podem contribuir para afirmar a relação entre degradação ambiental, mudança climática e direitos humanos, especialmente em temas como vida, integridade, saúde, propriedade coletiva, território, cultura e participação. No entanto, a natureza, o alcance e a força jurídica desses instrumentos variam significativamente conforme o tribunal, o procedimento e o sistema jurídico envolvido.

No sistema interamericano, a discussão possui relevância especial para a América Latina, região marcada por elevada biodiversidade, conflitos socioambientais, presença de povos indígenas e comunidades tradicionais, dependência de atividades extrativas e altos índices de violência contra defensores ambientais. A jurisprudência interamericana já desenvolveu parâmetros importantes sobre direitos territoriais de povos indígenas e comunidades tradicionais, consulta prévia, propriedade coletiva, vida digna e proteção ambiental. Ainda que a consolidação de uma jurisprudência climática específica esteja em construção, o sistema interamericano oferece um campo promissor para articular crise climática, direitos humanos, proteção territorial e obrigações estatais de prevenção.

Os pareceres consultivos também possuem papel relevante, embora devam ser compreendidos com cautela. Diferentemente de decisões contenciosas, pareceres consultivos normalmente não produzem, por si mesmos, condenações diretas ou obrigações executórias em casos concretos. Seu valor reside na interpretação autorizada de normas internacionais e na orientação de Estados, tribunais nacionais, organismos internacionais e atores sociais. Em matéria

climática, pareceres consultivos podem contribuir para esclarecer o alcance das obrigações estatais de mitigação, adaptação, cooperação internacional, proteção de populações vulnerabilizadas e prevenção de danos transfronteiriços. Seu impacto, contudo, dependerá da recepção política e jurídica dessas interpretações nos diferentes níveis de governança.

A sociedade civil organizada desempenha papel fundamental na ativação dessas instâncias. Organizações não governamentais, redes transnacionais, povos indígenas, comunidades tradicionais, juventudes, movimentos climáticos e defensores ambientais têm utilizado relatórios paralelos, petições, comunicações formais, campanhas de incidência, denúncias públicas e litigância estratégica para inserir a crise climática nos espaços internacionais de direitos humanos. Essa atuação é indispensável porque muitos mecanismos dependem de informações produzidas por atores sociais para identificar violações, formular recomendações e pressionar Estados. Além disso, a sociedade civil contribui para transformar experiências locais de dano climático em reivindicações jurídicas e políticas de alcance internacional.

Contudo, o acesso a esses mecanismos é profundamente desigual. Comunidades mais afetadas pela crise climática nem sempre dispõem de recursos financeiros, assessoria jurídica, domínio técnico, acesso linguístico ou canais institucionais para participar de procedimentos internacionais. Povos indígenas, comunidades tradicionais, moradores de periferias urbanas, pequenos agricultores e populações deslocadas frequentemente enfrentam barreiras materiais e políticas para levar suas demandas a instâncias globais. Essa desigualdade de acesso limita a promessa universal dos mecanismos internacionais e evidencia que a proteção dos direitos humanos depende também de mediações institucionais, redes de apoio e fortalecimento da capacidade de incidência dos sujeitos afetados.

Outro limite comum a esses mecanismos é a ausência de coerção direta. Grande parte do sistema internacional de direitos humanos opera por meio de recomendações, relatórios, observações, monitoramento e pressão política. Mesmo quando há decisões com autoridade jurídica relevante, sua implementação depende, em grande medida, da cooperação estatal, da atuação de instituições nacionais, da mobilização social e da pressão internacional. No campo climático, essa limitação é agravada pela magnitude dos interesses econômicos envolvidos, pela dependência de combustíveis fósseis, pela fragmentação entre regimes internacionais e pela dificuldade de transformar obrigações gerais em medidas concretas de redução de emissões, adaptação e reparação.

A própria crise contemporânea do multilateralismo tem se tornado um fator cada vez mais relevante. A efetividade dos mecanismos internacionais de proteção dos direitos humanos depende de um grau mínimo de cooperação, confiança institucional e disposição política dos Estados para cumprir recomendações, implementar decisões e participar de processos coletivos de responsabilização. No entanto, o cenário internacional recente tem sido marcado pelo fortalecimento de rivalidades geopolíticas, disputas comerciais, guerras, nacionalismos, retração de compromissos multilaterais e crescente contestação das instituições internacionais.

Esse contexto fragiliza a capacidade do sistema internacional de produzir respostas coordenadas à crise climática, dificulta a mobilização de financiamento, reduz a disposição dos Estados para aceitar obrigações mais robustas e amplia a distância entre reconhecimento normativo e implementação concreta. Assim, a crise do multilateralismo aprofunda os limites dos mecanismos internacionais de proteção, pois torna ainda mais difícil transformar parâmetros de direitos humanos em ações climáticas efetivas, especialmente quando tais ações exigem cooperação, redistribuição de recursos e enfrentamento de interesses econômicos estratégicos.

A natureza da crise climática também desafia os mecanismos tradicionais de proteção. Os danos climáticos são cumulativos, difusos, transnacionais e frequentemente produzidos por múltiplos atores ao longo de longos períodos. Essa característica dificulta a identificação de vítimas específicas, a atribuição de responsabilidade individualizada, a definição de reparações proporcionais e a execução de decisões. Além disso, muitos impactos climáticos envolvem processos lentos, como elevação do nível do mar, desertificação, salinização, perda de biodiversidade e degradação de ecossistemas, que nem sempre se encaixam nos modelos jurídicos tradicionais de dano imediato e causalidade direta.

Apesar dessas limitações, os mecanismos internacionais de proteção desempenham função relevante na construção da responsabilização climática. Relatórios, resoluções, procedimentos especiais, comitês de tratados, pareceres consultivos e decisões judiciais ou quase judiciais vêm contribuindo para consolidar a compreensão de que a inação climática pode comprometer obrigações internacionais de proteção da vida, da saúde, da alimentação, da água, da moradia, da autodeterminação e do meio ambiente limpo, saudável e sustentável. Seu valor não deve ser medido apenas pela capacidade de produzir sanções imediatas, mas também por sua contribuição para ampliar a denúncia pública, interpretar obrigações estatais, reconhecer grupos vulnerabilizados e

deslocar a crise climática do campo estritamente ambiental ou diplomático para o campo dos direitos humanos, da justiça e da responsabilidade.

O limite central, portanto, não está apenas na ausência de normas, mas na dificuldade de transformar reconhecimento jurídico em proteção material. A crise climática já dispõe de crescente visibilidade normativa no sistema internacional de direitos humanos, mas essa visibilidade ainda não garante redução efetiva de emissões, financiamento adequado, adaptação territorialmente justa ou reparação suficiente para perdas e danos. Por isso, os mecanismos de proteção analisados neste capítulo devem ser compreendidos como espaços importantes de disputa política e jurídica, mas insuficientes, por si só, para enfrentar as estruturas geopolíticas e econômicas que produzem a vulnerabilidade climática.

Esse descompasso entre avanço normativo e efetividade concreta recoloca o problema central da dissertação: a crise climática não se traduz apenas em riscos ambientais futuros, mas em violações presentes e desigualmente distribuídas de direitos humanos. Ao mesmo tempo, demonstra que a responsabilização estatal depende de uma articulação mais robusta entre ciência climática, justiça climática, governança internacional e proteção territorial das populações afetadas. Essa tensão será retomada na conclusão, quando se avaliarão os limites e possibilidades da responsabilização estatal diante da crise climática antropogênica.

5. CONCLUSÃO

Esta dissertação partiu de um pressuposto analítico central: a crise climática antropogênica não pode ser compreendida apenas por seus indicadores físicos, por seus efeitos ambientais ou por seus enquadramentos jurídicos. Ela é também um processo histórico, geopolítico e socioambiental, produzido por formas desiguais de desenvolvimento, consumo energético e apropriação da natureza. Por isso, seus impactos não se distribuem de maneira homogênea no espaço, nem recaem de forma proporcional sobre aqueles que mais contribuíram para sua formação histórica. A atmosfera é global, mas as responsabilidades, as vulnerabilidades, as capacidades de adaptação e os danos concretos são social e territorialmente diferenciados.

O problema central da pesquisa consistiu em compreender de que forma a crise climática antropogênica, produzida por responsabilidades históricas territorialmente desiguais, revela os limites da governança climática internacional na proteção dos direitos humanos em diferentes

escalas e territórios. A partir dessa questão, a dissertação analisou a crise climática como fenômeno que articula ciência, história, economia política, geopolítica, território e normas internacionais de proteção dos direitos humanos. A responsabilização estatal por violações de direitos humanos decorrentes da inação climática foi tratada, portanto, como parte de uma problemática geográfica mais ampla, vinculada à produção desigual da vulnerabilidade, à distribuição territorial dos riscos e às assimetrias entre Norte e Sul Global.

O primeiro capítulo demonstrou que a crise climática contemporânea possui uma base científica robusta e uma formação histórica longa. A reconstrução da trajetória do conhecimento climático evidenciou que a compreensão do efeito estufa não surgiu de forma abrupta, mas resultou de um processo cumulativo de formulações teóricas, experimentações, medições sistemáticas e avaliações científicas progressivamente consolidadas. De Fourier a Keeling, passando por Foote, Tyndall, Arrhenius, Callendar e Plass, a ciência do clima construiu as bases físicas e empíricas que permitiram compreender a relação entre composição atmosférica, emissões de gases de efeito estufa e aquecimento global.

Ao mesmo tempo, o capítulo mostrou que a mudança climática de origem antropogênica não pode ser dissociada da Revolução Industrial, da formação do metabolismo energético fóssil e da intensificação da pressão humana sobre os sistemas naturais, especialmente no período do pós-guerra. A consolidação do carvão, do petróleo e do gás natural como bases materiais da expansão econômica moderna inseriu a crise climática em uma trajetória histórica de industrialização, crescimento e acumulação. Nesse sentido, a origem antropogênica da crise não deve ser interpretada como responsabilidade genérica e indiferenciada da humanidade, mas como resultado de formas historicamente situadas e desiguais de organização econômica, energética e territorial.

A análise do IPCC e, em especial, do Sexto Relatório de Avaliação, consolidou esse argumento. O reconhecimento de que o aquecimento global é inequívoco, causado pelas atividades humanas e marcado por impactos desigualmente distribuídos fornece o ponto de partida científico para a discussão política e normativa desenvolvida nos capítulos seguintes. A importância dessa consolidação científica está em tornar previsíveis os impactos, identificar sua origem antropogênica e evidenciar a dissociação entre responsabilidade histórica e exposição aos danos. Essa passagem é decisiva, pois desloca a crise climática do campo da incerteza para o campo da responsabilidade.

O segundo capítulo analisou a governança climática internacional como arena geopolítica marcada por avanços institucionais, disputas distributivas e limites estruturais. A trajetória que vai

dos antecedentes ambientais do pós-guerra à COP30 em Belém revelou que a institucionalização da agenda climática ocorreu em um sistema internacional profundamente desigual. Desde Estocolmo e Rio-92, a governança ambiental e climática foi atravessada pela tensão entre universalidade ecológica e desigualdade histórica. A crise climática foi progressivamente reconhecida como problema global, mas as responsabilidades por sua produção, as capacidades de resposta e os custos da transição permaneceram distribuídos de forma assimétrica.

O Protocolo de Kyoto representou avanço normativo relevante ao estabelecer metas juridicamente vinculantes para países industrializados e ao materializar, ainda que parcialmente, o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Contudo, sua efetividade foi limitada pela ausência de importantes emissores, pela insuficiência de mecanismos redistributivos, pelo desgaste político de sua arquitetura e pela centralidade de instrumentos de mercado. A transição para o Acordo de Paris ampliou a participação formal dos Estados, criando uma arquitetura universal e flexível baseada nas Contribuições Nacionalmente Determinadas. Essa flexibilidade, embora politicamente importante para garantir adesão ampla, reduziu a capacidade do regime de impor obrigações substantivas proporcionais à urgência científica.

O ciclo de implementação do Acordo de Paris tornou visível a distância entre sofisticação institucional e transformação material. Katowice, Glasgow, Sharm el-Sheikh, Dubai, Baku e Belém demonstraram que o regime climático avançou em regras, ciclos de revisão, transparência, reconhecimento de perdas e danos, adaptação e transição energética. O avanço, portanto, não esteve ausente. O problema é que esses avanços não foram acompanhados por reduções de emissões, financiamento climático, reparação e mecanismos de responsabilização em escala compatível com a crise. A governança climática contemporânea revela, assim, um descompasso persistente entre reconhecimento normativo e capacidade efetiva de enfrentar as causas estruturais da mudança climática.

Essa análise permitiu evidenciar que os limites da governança climática não são apenas técnicos ou institucionais. Eles expressam a permanência de uma ordem geopolítica fundada na exploração desigual da natureza, na concentração histórica de riqueza, na dependência dos combustíveis fósseis, na soberania estatal como eixo decisório e na influência de interesses corporativos e financeiros. A centralidade de mercados de carbono, compensações, tecnologias de captura e soluções financeirizadas revela que parte significativa da resposta climática internacional ainda busca compatibilizar ação ambiental e continuidade da acumulação, sem enfrentar

plenamente os padrões produtivos, energéticos e territoriais que sustentam a crise. Por isso, a justiça climática não pode ser tratada como dimensão acessória da governança, mas como critério fundamental para avaliar sua legitimidade e efetividade.

O terceiro capítulo demonstrou que a insuficiência da ação climática multilateral se materializa em violações concretas e interdependentes de direitos humanos. A crise climática compromete condições materiais indispensáveis à vida digna e afeta um conjunto amplo de direitos, entre eles vida, saúde, alimentação, água, moradia, autodeterminação dos povos, participação e meio ambiente limpo, saudável e sustentável. Esses direitos não são atingidos de forma isolada, mas por meio de cadeias de vulnerabilização que se reforçam mutuamente.

O caráter estrutural da crise climática decorre precisamente de sua capacidade de afetar, ao mesmo tempo, sistemas ecológicos, infraestruturas, economias locais, territórios tradicionais, sistemas alimentares, recursos hídricos, saúde pública e formas coletivas de existência. Eventos extremos, elevação do nível do mar, secas, enchentes, desertificação, insegurança alimentar, escassez hídrica, deslocamentos e perda de biodiversidade reorganizam vulnerabilidades, agravam desigualdades socioespaciais e restringem o exercício efetivo de direitos fundamentais. Nesse ponto, a dimensão ambiental da crise revela sua dimensão territorial e humana.

A incorporação da crise climática ao campo dos direitos humanos representa avanço normativo relevante. O reconhecimento progressivo, por parte do sistema internacional de direitos humanos, de que a mudança climática ameaça uma ampla gama de direitos fortalece a exigibilidade de deveres estatais de prevenção, proteção, cooperação e reparação. A previsibilidade científica dos danos climáticos impede que os Estados aleguem desconhecimento diante dos riscos associados à manutenção de trajetórias emissoras incompatíveis com a melhor ciência disponível. A inação climática, nesse contexto, deixa de ser simples insuficiência política e passa a configurar conduta juridicamente relevante quando expõe populações a danos previsíveis, evitáveis e desigualmente distribuídos.

A análise também evidenciou que a responsabilização estatal por violações de direitos humanos associadas à crise climática enfrenta limites significativos. A natureza cumulativa, difusa, transnacional e multicausal dos danos climáticos desafia categorias tradicionais de causalidade, jurisdição, prova e reparação. Além disso, a arquitetura voluntária da governança climática, a soberania estatal, a fragmentação institucional, a baixa coercitividade dos mecanismos internacionais e a crise contemporânea do multilateralismo dificultam a transformação de

parâmetros normativos em proteção material. O problema central, portanto, não está apenas na ausência de normas, mas na dificuldade de converter reconhecimento jurídico em medidas efetivas de mitigação, adaptação, financiamento e reparação.

A hipótese da pesquisa, portanto, se sustenta, embora precise ser compreendida com algumas qualificações. A crise climática antropogênica pode ser analisada como uma crise estrutural de direitos humanos porque compromete, de forma previsível e desigual, condições concretas indispensáveis à vida digna. O reconhecimento dessa dimensão, porém, não elimina os obstáculos à responsabilização estatal. Sua efetividade permanece limitada pela própria configuração da governança internacional, marcada pela voluntariedade dos compromissos, pela soberania dos Estados, pela fragmentação entre regimes, pela desigualdade geopolítica e pela insuficiência dos mecanismos de implementação e reparação. A proteção dos direitos humanos em contexto climático exige, assim, mais do que reconhecimento formal de obrigações: requer transformações estruturais nos mecanismos de cooperação, financiamento, prevenção, adaptação e responsabilização.

A contribuição central desta dissertação reside em articular a crise climática, a governança internacional e os direitos humanos a partir de uma leitura geográfica. O trabalho mostrou que as violações de direitos humanos associadas à mudança climática não ocorrem em um espaço abstrato ou homogêneo, mas se materializam em territórios concretos, atravessados por desigualdades históricas, formas diferenciadas de exposição, capacidades desiguais de adaptação e posições assimétricas na economia política global. A abordagem dos direitos humanos, nesse sentido, não desloca a pesquisa para fora da Geografia; ao contrário, permite compreender como decisões globais, assimetrias geopolíticas, padrões desiguais de desenvolvimento e insuficiências da governança climática se traduzem em danos territorialmente situados. A originalidade da análise está, portanto, em demonstrar que a proteção dos direitos humanos em contexto climático depende da compreensão da materialidade territorial da crise, isto é, da forma como processos globais se inscrevem em lugares, populações e modos de vida específicos.

Essa perspectiva permite compreender que a crise climática é simultaneamente global e localizada, planetária e territorial, científica e política. Suas causas estão associadas a processos históricos de industrialização, metabolismo fóssil, expansão capitalista e apropriação desigual da natureza. Seus impactos, porém, incidem sobre lugares específicos, corpos específicos, comunidades específicas e modos de vida concretos. A análise geográfica é indispensável

justamente porque permite articular essas escalas: do sistema climático global aos territórios vulnerabilizados; das negociações internacionais às populações afetadas; da economia fóssil mundial às violações cotidianas de direitos fundamentais.

A dissertação também contribui para o debate crítico sobre governança climática ao demonstrar que sua efetividade não pode ser avaliada apenas pela existência formal de conferências, acordos, fundos, relatórios e mecanismos institucionais. O critério decisivo deve ser sua capacidade de reduzir emissões, enfrentar responsabilidades históricas, financiar adaptação, reparar perdas e danos, proteger territórios vulnerabilizados e assegurar participação efetiva das populações afetadas. Sob esse prisma, a governança climática internacional permanece aquém do necessário. Ela reconhece cada vez mais a gravidade da crise, mas ainda não dispõe, ou não mobiliza, instrumentos suficientes para enfrentar os interesses econômicos, energéticos e geopolíticos que sustentam sua reprodução.

Reconhecer os limites da governança climática internacional não significa negar a importância dos mecanismos multilaterais, da diplomacia internacional e dos espaços institucionais construídos no âmbito das Nações Unidas. Ao contrário, em um contexto de fragilização da cooperação global, rivalidades geopolíticas e contestação de instituições internacionais, torna-se ainda mais necessário defender e fortalecer esses espaços. A crítica desenvolvida nesta dissertação não se dirige à existência do multilateralismo, mas à sua insuficiência diante da escala da crise climática e das desigualdades históricas que a estruturam. Por isso, apontar suas fragilidades deve servir não para abandoná-lo, mas para reivindicar sua democratização, sua maior capacidade de implementação, sua abertura à participação de populações afetadas e sua orientação por critérios de justiça climática, equidade e proteção dos direitos humanos. Iniciativas complementares, como a Conferência de Santa Marta sobre a transição para longe dos combustíveis fósseis, podem ampliar a pressão política e diplomática sobre o sistema formal. Elas não substituem os mecanismos multilaterais universais; sua relevância reside em fortalecer, tensionar e impulsionar a governança climática internacional.

Ao mesmo tempo, o trabalho não pretendeu esgotar todas as dimensões da crise climática, da litigância climática ou da responsabilização estatal. A pesquisa se baseou em revisão bibliográfica, análise documental e observação direta de espaços relevantes da governança climática internacional, mas não realizou estudo empírico de campo com comunidades afetadas nem análise aprofundada de casos nacionais específicos de litigância. A participação do autor em

espaços como COP29, COP30 e grupos de trabalho sobre direitos humanos e mudanças climáticas contribuiu para contextualizar criticamente os documentos analisados, mas não substitui investigações empíricas territoriais mais aprofundadas. Esses limites indicam caminhos para pesquisas futuras, especialmente estudos sobre a materialização territorial dos impactos climáticos em comunidades específicas, a efetividade de mecanismos internacionais de proteção e a relação entre litigância climática, justiça territorial e políticas públicas nacionais.

O ponto decisivo é que a crise climática não revela apenas a insuficiência de determinados acordos, conferências ou instrumentos de cooperação. Ela revela a dificuldade da ordem internacional em enfrentar desigualdades que estão na base de sua própria formação histórica. O sistema multilateral reconhece, com crescente precisão científica e normativa, a gravidade da mudança climática e seus impactos sobre a vida humana. No entanto, permanece limitado por estruturas políticas e econômicas que dificultam respostas proporcionais à escala da emergência. Essa contradição é particularmente grave porque seus custos recaem com maior intensidade sobre países, territórios e populações que menos contribuíram para a produção histórica da crise.

A justiça climática, portanto, deve ser compreendida como condição indispensável para a efetividade da governança climática e para a proteção dos direitos humanos. Sem enfrentar responsabilidades históricas, desigualdades Norte-Sul, dependência fóssil, financeirização da natureza, insuficiência do financiamento e exclusão das populações afetadas dos processos decisórios, a governança climática tende a permanecer formalmente ativa, mas materialmente insuficiente. Ao mesmo tempo, reconhecer a centralidade das assimetrias entre Norte e Sul Global não significa ignorar que a distribuição das responsabilidades climáticas também atravessa as sociedades nacionais. Grupos de alta renda, setores econômicos intensivos em carbono e elites consumidoras, situados tanto no Norte quanto no Sul Global, possuem padrões de emissão, consumo e investimento muito superiores aos da maioria da população mundial. Essa constatação não elimina a responsabilidade histórica dos países industrializados, mas a complexifica, ao evidenciar que a justiça climática exige enfrentar simultaneamente desigualdades internacionais e desigualdades internas. A proteção da dignidade humana em contexto de emergência ecológica global exige, assim, uma transformação profunda das formas de cooperação internacional, dos modelos de desenvolvimento e das relações entre sociedade, natureza, território e poder.

Em síntese, a crise climática antropogênica evidencia que o futuro da governança internacional não pode ser separado da justiça territorial, da equidade socioambiental e da proteção

efetiva dos direitos humanos. A mudança do clima não é apenas um desafio ambiental do século XXI; é uma expressão extrema das desigualdades históricas que estruturam o sistema internacional e uma ameaça concreta às condições ecológicas e sociais da vida digna. Enfrentá-la exige reconhecer que a estabilidade do sistema climático, a proteção dos territórios e a garantia dos direitos humanos pertencem a uma mesma agenda de justiça climática.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais - o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 24, n. 68, p. 103–119, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100010>. Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/10469>. Acesso em: 11 mai. 2026.

ALBUQUERQUE, Catarina de. **Manual Prático para a realização dos Direitos Humanos à Água e ao Saneamento**: acesso à justiça por violações dois direitos humanos à água e ao saneamento. Disponível em: https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Water/Handbook/Book1_intro_pt.pdf. Acesso em: 12 mai. 2026.

ALSTON, Philip. **Climate change and poverty**. Report of the Special Rapporteur on extreme poverty and human rights. A/HRC/41/39. Geneva: United Nations, 2019.

AMERICAN CHEMICAL SOCIETY NATIONAL HISTORIC CHEMICAL LANDMARKS. **The Keeling Curve**: Carbon Dioxide Measurements at Mauna Loa. 2015. Disponível em: <http://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/landmarks/keeling-curve.html>. Acesso em: 12 mai. 2026.

ARRHENIUS, Svante. On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. **The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science**, v. 41, n. 251, p. 237–276, 1896. DOI: 10.1080/14786449608620846. Disponível em: https://www.rsc.org/images/arrhenius1896_tcm18-173546.pdf. Acesso em: 12 mai. 2026.

ARRIGHI, Giovanni. **O longo século XX: dinheiro, poder e as origens de nosso tempo**. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2010.

ASSEMBLEIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS (UNGA). Resolução 41/128. **Declaration on the Right to Development**. Nova York: ONU, 1986. Disponível em: <https://undocs.org/A/RES/41/128>. Acesso em: 4 ago. 2024.

ASSEMBLEIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS (UNGA). Resolução A/79/176. **Relatório da Relatora Especial sobre a promoção e proteção dos direitos humanos no contexto das mudanças climáticas**. Nova York: ONU, 2024. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/79/176>. Acesso em: 11 jun. 2025.

ASSEMBLEIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS (UNGA). Resolução A/RES/64/292. **The human right to water and sanitation**. Nova York: ONU, 2010. Disponível em: <https://undocs.org/A/RES/64/292>. Acesso em: 12 mai. 2025.

ASSEMBLEIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS (UNGA). Resolução A/RES/76/300. **The human right to a clean, healthy and sustainable environment**. Nova York: ONU, 2022. Disponível em: <https://undocs.org/A/RES/76/300>. Acesso em: 10 jul. 2024.

BIERMANN, Frank. **Earth system governance: world politics in the Anthropocene**. Cambridge: MIT Press, 2014. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262028226.001.0001>

BODANSKY, Daniel. Climate change and human rights: unpacking the issues. **Georgia Journal of International and Comparative Law**, v. 38, n. 3, p. 511–524, 2010. Disponível em: <https://digitalcommons.law.uga.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1131&context=gjicl>. Acesso em: 11 mai. 2026.

BODANSKY, Daniel. The Paris Climate Change Agreement: a new hope? **American Journal of International Law**, v. 110, n. 2, p. 288–319, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5305/amerjintelaw.110.2.0288>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/american-journal-of-international-law/article/abs/paris-climate-change-agreement-a-new-hope/413CC22E95E284C80541707F80B85252>. Acesso em: 11 mai. 2026.

BOYD, David R. **Children’s rights and the environment**. Report of the Special Rapporteur on the issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment. A/HRC/37/58. Genebra: ONU, 2018.

BOYD, David R. **The right to a healthy environment: good practices**. Report of the Special Rapporteur on the issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment. A/HRC/43/53. Genebra: ONU, 2019.

CIPLET, David; ROBERTS, J. Timmons; KHAN, Mizan R. **Power in a warming world: the new global politics of climate change and the remaking of environmental inequality**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2015. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262029612.001.0001>.

CLIMATE ACTION TRACKER (CAT). **Warming Projections Global Update**. Berlin: Climate Action Tracker, 2023.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (CEPAL). **Acordo Regional sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Assuntos Ambientais na América Latina e no Caribe** (“Acordo de Escazú”): CEPAL, 2018. Disponível em: <https://concordia.itamaraty.gov.br/detalhamento-acordo/12216>. Acesso em: 12 mai. 2026.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A EUROPA DAS NAÇÕES UNIDAS (UNECE). **Convenção sobre acesso à informação, participação pública no processo de tomada de decisão e acesso à justiça em matéria de ambiente**. Aarhus: UNECE, 1998.

COMMITTEE ON ECONOMIC, SOCIAL AND CULTURAL RIGHTS (CESCR). **Comentário Geral n. 4. General Comment No. 4: The right to adequate housing (art. 11 (1) of the Covenant)**. Genebra: ONU, 1991. Disponível em: <https://www.refworld.org/legal/general/cescr/1991/53157>. Acesso em: 12 mai. 2026.

COMMITTEE ON ECONOMIC, SOCIAL AND CULTURAL RIGHTS (CESCR). **General Comment No. 12: The Right to Adequate Food (Art. 11 of the Covenant)**. Genebra: ONU,

1999. Disponível em: <https://www.refworld.org/legal/general/cescr/1999/en/87491>. Acesso em: 13 mai. 2026.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CNUMAD). **Agenda 21**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global/>. Acesso em: 4 ago. 2025.

CONSELHO DE DIREITOS HUMANOS DAS NAÇÕES UNIDAS (CDH). Resolução A/HRC/RES/48/13. **The human right to a clean, healthy and sustainable environment**. Genebra: ONU, 2021. Disponível em: <https://undocs.org/A/HRC/RES/48/13>. Acesso em: 4 jul. 2024.

COOK, John *et al.* Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 2, p. 024024, 2013. DOI: 10.1088/1748-9326/8/2/024024.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS. **Opinião Consultiva OC-23/17: meio ambiente e direitos humanos**. San José: Corte IDH, 2017.

FOSTER, John Bellamy. **The ecological rift: capitalism's war on the earth**. New York: Monthly Review Press, 2000.

HOBBSBAWM, Eric. **A era das revoluções: 1789–1848**. Tradução de Maria Tereza Teixeira e Marcos Penchel. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2010.

HOBBSBAWM, Eric. **A era dos extremos: o breve século XX (1914–1991)**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

HULME, Mike. **Why we disagree about climate change: understanding controversy, inaction and opportunity**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511841200>

HUNT, Lynn. **A invenção dos direitos humanos: uma história**. Trad. Rosaura Eichenberg. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change 2023: synthesis report**. Geneva: IPCC, 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2022: impacts, adaptation and vulnerability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change: The 1990 and 1992 IPCC Assessments**. Genebra: IPCC, [1992].

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *History*. [S. l.]: IPCC, [s. d.]. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/about/history/>. Acesso em: 12 mai. 2026.

ISHAY, Micheline R. **The history of human rights: from ancient times to the globalization era.** Revised and updated ed. Berkeley: University of California Press, 2008.

JASANOFF, Sheila (org.). **States of knowledge: the co-production of science and social order.** London: Routledge, 2004. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203413845>

JEVONS, William Stanley. **The coal question: an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines.** 2. ed. rev. London: Macmillan and Co., 1866. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0016756800197468>.

KEELING, Charles David. The concentration and isotopic abundances of carbon dioxide in the atmosphere. **Tellus**, v. 12, n. 2, p. 200–203, 1960. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2153-3490.1960.tb01300.x>. Disponível em: https://www.scrippsco2.ucsd.edu/assets/publications/keeling_tellus_1960.pdf. Acesso em: 12 mai. 2026.

KEOHANE, Robert O.; VICTOR, David. The regime complex for climate change. **Perspectives on Politics**, v. 9, n. 1, p. 7–23, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1537592710004068>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/perspectives-on-politics/article/abs/regime-complex-for-climate-change/F5C4F620A4723D5DA5E0ACDC48D860C0>. Acesso em: 11 mai. 2026.

KICK BIG POLLUTERS OUT. **Release: Kick Out the Suits – COP30.** 2025. Disponível em: <https://kickbigpollutersout.org/Release-Kick-Out-The-Suits-COP30>. Acesso em: 11 mai. 2026.

KLARE, Michael T. **Rising powers, shrinking planet: the new geopolitics of energy.** New York: Metropolitan Books, 2008.

KLEIN, Naomi. **This changes everything: capitalism vs. the climate.** New York: Simon & Schuster, 2014.

KNOX, John H. Linking human rights and climate change at the United Nations. **Harvard Environmental Law Review**, v. 33, p. 477–498, 2009. Disponível em: <https://journals.law.harvard.edu/elr/wp-content/uploads/sites/79/2019/07/33.2-Knox.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2026.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LIMON, Marc. Human rights and climate change: constructing a case for political action. **Harvard Environmental Law Review**, v. 33, p. 439–476, 2009. Disponível em: <https://journals.law.harvard.edu/elr/wp-content/uploads/sites/79/2019/07/33.2-Limon.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2026.

LOHMANN, Larry. Financialization, commodification and carbon: the contradictions of neoliberal climate policy. **Socialist Register**, v. 48, p. 85–107, 2012. Disponível em: <https://socialistregister.com/index.php/srv/article/download/15647/12771/37978>. Acesso em: 11 mai. 2026.

LÖWY, Michael. **O que é ecossocialismo?** São Paulo: Cortez, 2014.

MALM, Andreas. **Fossil capital: the rise of steam power and the roots of global warming.** London: Verso, 2016.

MARQUES, Luiz. **Capitalismo e colapso ambiental.** 3. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788526815032>

MARQUES, Luiz. **O decênio decisivo: propostas para uma política de sobrevivência.** 2. ed. São Paulo: Editora Elefante, 2025.

MATTHEWS, H. Damon; ZICKFELD, Kirsten; KNUTTI, Reto; ALLEN, Myles R. **Focus on cumulative emissions, global carbon budgets and the implications for climate mitigation targets.** Environmental Research Letters, Bristol, v. 13, n. 1, p. 010201, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa98c9>. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa98c9/pdf>. Acesso em: 11 mai. 2026.

MCNEILL, John R. **Something new under the sun: an environmental history of the twentieth-century world.** New York: W. W. Norton & Company, 2000.

MORGERA, Elisa. No need to reinvent the wheel for a human rights-based approach to tackling climate change: the contribution of international biodiversity law. In: HOLLO, Erkki; KULOVESI, Kati; MEHLING, Michael (org.). **Climate change and the law: a global perspective.** Dordrecht: Springer, 2013. p. 350–373. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2055675>. Disponível em: https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/16211494/No_need_to_reinvent_the_wheel_for_a_human_rights_based_approach_to_tackling_climate_change.pdf. Acesso em: 11 mai. 2026.

MOYN, Samuel. **The last utopia: human rights in history.** Cambridge: Harvard University Press, 2010.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Carbon dioxide.** Washington, DC: NASA, [s.d.]. Disponível em: <https://science.nasa.gov/earth/explore/earth-indicators/carbon-dioxide/>. Acesso em: 14 mai. 2026.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Climate change images.** [S.l.]: Climate.gov, [s.d.]. Disponível em: <https://www.climate.gov/media/12990>. Acesso em: 29 jan. 2025.

OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). Resolução A/HRC/10/61. **Report of the Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights on the relationship between climate change and human rights.** Geneva: United Nations, 2009.

OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER FOR HUMAN RIGHTS (OHCHR). **Understanding human rights and climate change: submission of the Office of the High Commissioner for Human Rights to the 21st Conference of the Parties to the UNFCCC.** Genebra: OHCHR, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Climate change and human rights: report of the Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights.** A/HRC/41/39. Genebra: ONU, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Comitê de Direitos Humanos. **Comentário Geral n. 36: artigo 6º, direito à vida.** CCPR/C/GC/36. Genebra: ONU, 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Comitê dos Direitos da Criança. **Comentário Geral n. 26 sobre os direitos da criança e o meio ambiente, com foco especial nas mudanças climáticas.** Genebra: ONU, 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Conselho de Direitos Humanos. Resolução A/HRC/RES/48/13. **The human right to a clean, healthy and sustainable environment.** Genebra: ONU, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas.** Nova York: ONU, 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Rio de Janeiro: ONU, 1992.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** [S. l.]: ONU, [s. d.]. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2025-03/ONU_DireitosHumanos_DUDH_UNICRio_20250310.pdf. Acesso em: 15 out. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Guiding Principles on Business and Human Rights: implementing the United Nations “Protect, Respect and Remedy” Framework.** Nova York; Genebra: ONU, 2011. Disponível em: https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf. Acesso em: 13 mai. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **International Covenant on Civil and Political Rights (PIDCP).** Nova York: ONU, 1966. Disponível em: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/ccpr.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (PIDESC).** Nova York: ONU, 1966. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights>. Acesso em: 4 ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos.** Nova York: ONU, 1966. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-civil-and-political-rights>. Acesso em: 13 mai. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais.** Nova York: ONU, 1966. Disponível em:

<https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights>. Acesso em: 13 mai. 2026.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Convenção n. 169 sobre povos indígenas e tribais**. Genebra: OIT, 1989.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Climate change**. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>. Acesso em: 12 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Mental health and climate change: policy brief**. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/354104>. Acesso em: 13 mai. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Vector-borne diseases**. Geneva: WHO, 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>. Acesso em: 12 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Why mental health is a priority for action on climate change**. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/03-06-2022-why-mental-health-is-a-priority-for-action-on-climate-change>. Acesso em: 12 mai. 2026.

ORTIZ, Joseph D.; JACKSON, Roland. Understanding Eunice Foote's 1856 experiments: heat absorption by atmospheric gases. **Notes and Records: the Royal Society Journal of the History of Science**, v. 76, n. 1, p. 67–84, 2022. DOI: 10.1098/rsnr.2020.0031. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/rsnr/article/76/1/67/48385/Understanding-Eunice-Foote-s-1856-experiments-heat>. Acesso em: 12 mai. 2026.

RIBEIRO, Silvia. **Rio+20: corporations, sustainability and the capture of the United Nations**. The Ecologist, 2012.

RIBEIRO, Wagner C. **A ordem ambiental internacional**. 3. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2001. E-book. p.14. ISBN 9788572441865. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788572441865/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

RIBEIRO, Wagner Costa. **Geopolítica da crise ambiental: conflitos, desigualdades e justiça ambiental**. São Paulo: Boitempo, 2021.

SANTOS, Marcelo. Global justice and environmental governance: an analysis of the Paris Agreement. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, v. 60, n. 1, e008, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7329201600116>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpi/a/JFYJLdTfdjsvXN8Fp6qXzb/?lang=en>. Acesso em: 11 mai. 2026.

SAVARESI, Annalisa. Climate change and human rights: fragmentation, interplay and institutional linkages. In: DUYCK, Sébastien; JODOIN, Sébastien; JOHL, Alyssa (org.).

Routledge handbook of human rights and climate governance. Londres: Routledge, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315312576-3>

SHELTON, Dinah L. **Human rights and the environment.** In: SHELTON, Dinah L. (ed.). *The Oxford handbook of international human rights law.* Oxford: Oxford University Press, 2015.

SHIVA, Vandana. **Earth democracy: justice, sustainability, and peace.** Cambridge: South End Press, 2005. p. 83–85. DOI: <https://doi.org/10.5040/9781350219755>

SMIL, Vaclav. **Energy and Civilization: A History.** Cambridge: MIT Press, 2017. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262035774.001.0001>

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Handbook for the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer.** 9. ed. Nairobi: UNEP, 2012.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Glasgow Climate Pact.** Decision 1/CMA.3. FCCC/PA/CMA/2021/10/Add.1. Glasgow: UNFCCC, 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/460951>. Acesso em: 15 mar. 2026.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Kyoto Protocol.** [S. l.]: UNFCCC, [s. d.]. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/250111?ln=en&v=pdf#files>. Acesso em: 4 ago. 2025.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Outcome of the first global stocktake.** Decision 1/CMA.5. FCCC/PA/CMA/2023/16/Add.1. Bonn: UNFCCC, 2024. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/637073>. Acesso em: 15 mar. 2026.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on its fourth session, held in Sharm el-Sheikh from 6 to 20 November 2022. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement at its fourth session.** FCCC/PA/CMA/2022/10/Add.1. Bonn: UNFCCC, 2023a. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/626561>. Acesso em: 15 mar. 2026.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on the third part of its first session, held in Katowice from 2 to 15 December 2018. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement.** FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.1. Bonn: UNFCCC, 2019. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/193407>. Acesso em: 15 mar. 2026.

UNITED NATIONS HUMAN RIGHTS COMMITTEE (CCPR). **Billy et al. v. Australia.** Communication n. 3624/2019. CCPR/C/135/D/3624/2019. Views adopted on 22 Sept. 2022.

UNITED NATIONS HUMAN RIGHTS COMMITTEE (CCPR). **Ioane Teitiota v. New Zealand**. Communication n. 2728/2016. CCPR/C/127/D/2728/2016. Views adopted on 24 Oct. 2019.

VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matías. **Brazil and climate change: beyond the Amazon**. London: Routledge, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315101651>

WALLERSTEIN, Immanuel. **The modern world-system I: capitalist agriculture and the origins of the European world-economy in the sixteenth century**. Berkeley: University of California Press, 2004a. DOI: <https://doi.org/10.1215/9780822399018>

WALLERSTEIN, Immanuel. **World-systems analysis: an introduction**. Durham; London: Duke University Press, 2004b.

YERGIN, Daniel. **The quest: energy, security, and the remaking of the modern world**. New York: Penguin Books, 2012.