

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS
FACULDADE DE DIREITO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTU SENSU* EM DIREITO

ANDRESSA S. SILVA DA COSTA

JUSTIÇA AMBIENTAL: A VULNERABILIDADE HUMANA DECORRENTE DO
AQUECIMENTO GLOBAL

SANTOS
2025

ANDRESSA S. SILVA DA COSTA

**JUSTIÇA AMBIENTAL: A VULNERABILIDADE HUMANA DECORRENTE DO
AQUECIMENTO GLOBAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *strictu sensu* em Direito da Universidade Católica de Santos como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito. Área de concentração: Direito Internacional.

Orientadora: Prof Dra. Gabriela Soldano

SANTOS
2025

FOLHA DE APROVAÇÃO

Andressa Suelen Silva da Costa

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Direito na Universidade Católica de Santos como requisito para obtenção do grau de Mestra em Direito Internacional.

Aprovada em Banca de Qualificação, pela banca constituída pelos membros:

Prof.^a Dra. Gabriela Soldano Garcez

Prof. Dr. Fabiano Menezes

Prof. Dra. Karla Cruz

SANTOS
2025

[Dados Internacionais de Catalogação]
Departamento de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos
Viviane Santos da Silva - CRB 8/6746

C837jCosta, Andressa Suelen Silva da
Justiça ambiental: a vulnerabilidade humana decorrente
do aquecimento global / Andressa Suelen Silva da Costa; orientadora
Gabriela Soldano Garcez -- 2025.
105 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de
Santos, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em
Direito Internacional, 2025.
Inclui bibliografia

1. Aquecimento Global. 2. Crise Climática. 3. Vulnerabilidade.
4. Justiça Ambiental. 5. Governança Global.I. Garcez, Gabriela Solano
II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 340(043.3)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, porto seguro e abrigo constante, que me sustentou com amor e paciência em cada passo desta jornada.

Ao meu marido, pela presença firme, pelo carinho nos dias de silêncio e pelo incentivo nos momentos em que a esperança parecia pequena.

À minha professora, pela sabedoria compartilhada, pela confiança depositada e por iluminar os caminhos da pesquisa com generosidade e rigor.

À depressão, paradoxal companheira, que me desafiou, mas também me ensinou a ser resiliente, a encontrar força nas fragilidades e a transformar dor em resistência. Dessa experiência, carrego a certeza de que a luz se revela mais forte quando aprendemos a atravessar a escuridão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu melhor amigo, terno e misericordioso, por me conceder forças nos dias difíceis e serenidade para prosseguir.

Ao meu marido, pela sua paciência, carinho e apoio, partilhando comigo tanto os fardos quanto as conquistas.

À minha orientadora, cuja sabedoria e dedicação foram fundamentais para que este trabalho ganhasse forma. Sua orientação generosa será sempre lembrada com gratidão.

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

“Mas tudo isso será apenas o
princípio dos horrores futuros (...)

Mateus 24:8

RESUMO

Séculos de degradação ambiental e consumo dos recursos naturais geraram consequências graves à biodiversidade, gerando o Aquecimento Global e eventos climáticos intensos. O aquecimento global é o fenômeno climático caracterizado pelo aumento da temperatura média da superfície terrestre, relacionado à emissão de gases de efeito estufa por queima de combustíveis fósseis, indústrias e desmatamento. Qualquer aumento no aquecimento global afetará a saúde humana, gerando mortalidade. As mudanças climáticas não irão afetar a comunidade global nas mesmas proporções, isto porque as pessoas em condição de vulnerabilidade serão as mais prejudicadas. Nesse contexto, a justiça ambiental emerge como elemento central para compreender as interações entre a vulnerabilidade social e a crise climática. O Acordo de Paris buscou enfrentar o problema com metas de mitigação e financiamento climático, no entanto, relatórios recentes da UNFCCC e do PNUMA apontam estagnação política, metas insuficientes e risco de aquecimento global acima de 3°C até o fim do presente século. A crise de governança climática é marcada pelos interesses econômicos imediatistas e pela ausência de vontade política e desigualdades estruturais entre Norte e Sul Global, refletidas no acúmulo histórico de emissões pelas potências industrializadas em contraste com a vulnerabilidade dos países pobres. Conclui-se que a emergência climática transcende o campo ambiental, configurando uma questão política, ética e civilizacional, cujo enfrentamento demanda compromisso global com a justiça climática, solidariedade internacional e respeito ao meio ambiente.

Palavras-chave: aquecimento global; crise climática; vulnerabilidade; justiça ambiental; governança climática.

ABSTRACT

Centuries of environmental degradation and intensive exploitation of natural resources have caused severe consequences for biodiversity, leading to global warming and extreme weather events. Global warming is a climatic phenomenon characterized by the rise in the Earth's average surface temperature, associated with the emission of greenhouse gases resulting from the burning of fossil fuels, industrial activities, and deforestation. Any further increase in global temperature will directly affect human health, leading to higher mortality rates. However, climate change will not impact all populations equally, as those in vulnerable conditions will be the most affected. In this context, environmental justice emerges as a central element for understanding the interactions between social vulnerability and the climate crisis. The Paris Agreement sought to address this issue through mitigation targets and climate financing; however recent reports from the UNFCCC and UNEP highlight political stagnation, insufficient goals, and the risk of global warming exceeding 3°C by the end of this century. The crisis of climate governance is marked by short-term economic interests, the lack of political will, and structural inequalities between the Global North and the Global South, reflected in the historical accumulation of emissions by industrialized powers in contrast with the vulnerability of developing countries. It is concluded that the climate emergency transcends the environmental sphere, constituting a political, ethical, and civilizational issue whose response requires a global commitment to climate justice, international solidarity, and respect for the environment.

Keywords: global warming; climate crisis; vulnerability; environmental justice; climate governance.

LISTA DE ABREVIATURAS

- AR6** – Sexto Relatório de Avaliação
- AVC** – Acidente Vascular Cerebral
- CO₂** – Dióxido de carbono
- COP** – Conferência das Partes
- EUA** – Estados Unidos da América
- ETF** – Enhanced Transparency Framework (Quadro de Transparência Aprimorado)
- GEE** – Gases de Efeito Estufa
- GtCO₂** – Gigatonelada de dióxido de carbono
- IAM** – Infarto Agudo do Miocárdio
- IDH** – Índice de Desenvolvimento Humano
- iDMC** – Centro de Monitoramento de Deslocamento Interno
- IPAM** – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
- IPCC** – Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima
- LT-LEDS** – Long-Term Low Emission Development Strategies (Estratégias de desenvolvimento de Baixas Emissões a Longo Prazo)
- MCTI** – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
- NDC** – Nationally Determined Contributions (Contribuições Nacionalmente Determinadas)
- ODS** – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- OCHA** – Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários)
- OECD** – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- PCB** – Polychlorinated Biphenyls (Bifenilos Policlorados)
- PIB** – Produto Interno Bruto
- PNA** – Plano Nacional de Adaptação
- PNUMA** – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
- UNFCCC** – United Nations Framework Convention on Climate Change (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima)
- UNICEF** – Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância
- WHO** – World Health Organization (Organização Mundial da Saúde)

LISTA DE FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

Figura 1.	Gráfico de Emissão global de dióxido de carbono de 1850 a 2022.....	10
Figura 2.	Gráfico de países e regiões mais poluentes no ano de 2022.....	15
Figura 3.	Gráfico de emissão histórica global <i>per capita</i>	15
Figura 4.	Gráfico de redução de emissões necessárias para manter o 1,5º.....	71
Figura 5.	Gráfico de emissão de gases de efeito estufa (GEE) de 1990-2020.....	75

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. AQUECIMENTO GLOBAL: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS	15
1.1 Ebulição global	19
1.2 Doenças x Eventos climáticos extremos.....	24
1.3 Mecanismos de impactos na saúde humana	27
1.3.1 Efeitos Diretos	30
1.3.2 Efeitos Indiretos	33
1.3.3 Efeitos Socioeconômicos	39
2.VULNERABILIDADE HUMANA E A JUSTIÇA AMBIENTAL	45
2.1 Vulnerabilidade Humana e o desrespeito aos Direitos Humanos	46
2.2. Sociedade de Risco	51
2.3 Injustiça Ambiental: resultado da distribuição desigual dos riscos ambientais ..	57
2.4 Povos autóctones, desigualdades globais e racismo ambiental	59
2.5 Justiça ambiental: resposta à luta contra o racismo ambiental.....	62
2.6 Dívida histórica: Um Olhar Sobre o Norte e o Sul Global	65
3. DA EMERGÊNCIA CLIMÁTICA À COOPERAÇÃO INTERNACIONAL: ANTECEDENTES HISTÓRICOS E A CONSTRUÇÃO DA GOVERNANÇA GLOBAL ATÉ O ACORDO DE PARIS	70
3.1 As NDCs como Instrumentos de Implementação do Acordo de Paris: Avaliação Técnica das Contribuições e Desafios Atuais	75
3.2 A Urgência Climática Global: Estagnação das NDCs e o Risco de Colapso do Acordo de Paris.....	79
3.3 Análise das NDCs do Norte e Sul Global	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS	93

INTRODUÇÃO

O aquecimento global é um fenômeno climático caracterizado pelo aumento gradual da temperatura média da superfície terrestre, causado tanto por fatores internos quanto externos do planeta. Os fatores internos dizem respeito à dinâmica natural da Terra, sendo influenciados por variáveis como a atividade solar, o vulcanismo e a composição físico-química da atmosfera, incluindo o efeito estufa. Já os fatores externos são os de origem humana e, portanto, antropogênicos, relacionados à emissão de gases de efeito estufa provenientes da queima de combustíveis fósseis, atividades industriais, queimadas, entre outros.

O impacto do aquecimento global vai além do simples aumento da temperatura global, trazendo consigo uma série de consequências catastróficas, como a desertificação, a redução da produção de alimentos e o derretimento das geleiras, que, por sua vez, contribuem para o aumento do nível do mar (Silvério, 2019).

Embora comumente confundidos, os termos "aquecimento global" e "ebulição global" não são sinônimos. Enquanto "aquecimento global" se refere ao aumento gradual da temperatura devido ao acúmulo de gases de efeito estufa, o termo "ebulição global" abrange não apenas esse aumento térmico, mas também a intensificação de eventos climáticos extremos e o desequilíbrio dos ecossistemas (Souza, 2023).

Apesar de toda a comunidade global já estar sofrendo os efeitos de um planeta em ebulição, a responsabilidade da piora do clima e da crise climática pesa sobre um número restrito de países que são os maiores responsáveis pela emissão de CO₂ na atmosfera, mas que possuem melhores condições de enfrentamento dos danos causados por serem mais abastados e com melhores condições de enfrentamento, enquanto que os países pobres são mais vulneráveis às catástrofes ambientais pela sua menor condição de enfrentamento (Mendonça, 2006; WayCarbon, 2020; Diniz, 2022; Del Pino, 2024).

Os impactos do aquecimento global já são visíveis em diversos ecossistemas e afetam diretamente os seres humanos, com o aumento da temperatura média levando às chuvas intensas em algumas regiões, calor extremo em áreas densamente habitadas e secas e déficits hídricos em outras partes do planeta (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas -IPCC, 2022).

Os riscos associados ao aquecimento global, como os impactos na saúde, na segurança alimentar, no abastecimento de água, na segurança humana e no crescimento econômico, aumentam à medida que a temperatura global sobe 1,5°C (IPCC, 2018).

Com isso, as populações mais vulneráveis, como povos indígenas e comunidades que dependem dos meios de subsistência agrícolas e costeiros, são as mais afetadas por essas mudanças, enfrentando não apenas os danos ambientais, mas também um agravamento das desigualdades sociais e econômicas que intensifica a pobreza e as dificuldades sociais já enfrentadas por essas populações (IPCC, 2023).

Partindo da constatação de que o planeta enfrenta uma crise climática e está em ebulição global, levantam-se os seguintes questionamentos: quais são as principais vulnerabilidades exacerbadas pelo aquecimento global que se intensificarão nas próximas décadas, especialmente no que diz respeito aos prejuízos à saúde humana? De que maneira os organismos internacionais, como as Nações Unidas e os signatários do Acordo de Paris, estão se preparando para mitigar os efeitos do aquecimento global, com ênfase nos impactos sobre as populações mais vulneráveis?

O Acordo de Paris (2015) é um marco global para enfrentar as mudanças climáticas com foco em limitar o aquecimento global, reduzir as emissões de gases de efeito estufa, promover planos de adaptação e resiliência, além de garantir apoio financeiro para os países mais vulneráveis.

No entanto, embora o Acordo de Paris tenha como objetivo principal combater as mudanças climáticas e limitar o aumento da temperatura global, o que se vê é a continuidade das práticas poluentes de diversos Estados que pioram a condição climática ano-a-ano e eventos catastróficos da natureza cada vez mais recorrentes.

Posto isto, objetiva-se avaliar a aplicabilidade e efetividade das ações propostas nas normas jurídicas internacionais, além de compreender os danos já ocasionados e que irão ocorrer em decorrência do aquecimento global e como atingirá os mais vulneráveis.

A pesquisa foi realizada através de revisão de literatura, com pesquisa bibliográfica na literatura jurídica, a fim de verificar as ações e omissões dos atores internacionais na mitigação dos efeitos que já acometem o planeta e se intensificarão nas próximas décadas.

O método escolhido para o desenvolvimento da pesquisa é o hipotético-dedutivo, da qual parte-se da análise teórica da proteção aos direitos humanos, além da defesa do meio ambiente.

A coleta de dados se dará através da leitura de artigos científicos da base de dados da Scielo, diversos periódicos, entre outras plataformas científicas da internet, além de bibliografia que trate sobre o tema.

A pesquisa foi dividida em três capítulos, em que o primeiro capítulo explana o aquecimento global e faz uma análise das doenças decorrentes do aquecimento global e dos eventos climáticos extremos; o segundo capítulo irá elucidar sobre a justiça ambiental e a sociedade de risco; e, por fim, o terceiro capítulo irá analisar a construção da governança global até o Acordo de Paris e a eficácia das NDCs.

1. AQUECIMENTO GLOBAL: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

O aquecimento global é um fenômeno climático decorrente do aumento da temperatura média da superfície global provocado por fatores internos e/ou externos. Os fatores internos são relativos à própria natureza do planeta; são inconstantes devido às variáveis como atividade solar, vulcanismo e composição físico-química da atmosfera e efeito estufa (Silva e Paula, 2009). Os fatores externos são os de responsabilidade humana, ou seja, antropogênicos, relacionados à emissão de gases de efeito estufa por queima de combustíveis fósseis, indústrias, queimadas e etc.(IPAM Amazônia, s.d).

De acordo com Mendonça (2006), o efeito estufa é um fenômeno natural que ocorre pela retenção da radiação de ondas curtas na baixa atmosfera. Sem o efeito estufa a vida humana seria impossível, pois a temperatura no planeta seria, em média, 33°C menor do que a atual.

O vapor d'água é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa. Quanto mais vapor d'água na atmosfera, maior será o efeito estufa (Mendonça, 2006). Além do vapor d'água, outros gases também são responsáveis pelo aquecimento global, os chamados “gases de efeito estufa” (GEE), como por exemplo, o dióxido de carbono – CO₂, o metano – CH₄, o óxido nitroso – N₂O, o ozônio (O₃) e os clorofluorcarbonos – CFCs(Silva e Paula, 2009).

O efeito estufa, embora seja uma das causas naturais para o aquecimento global, sofre desequilíbrio nos gases atmosféricos devido às ações antrópicas na natureza, tornando-se uma das maiores problemáticas para o meio ambiente atualmente (Moreira e Santos, 2022; Nóbrega e Carvalho, 2022).

A elevação da concentração dos gases com consequente desequilíbrio natural na atmosfera têm por principal responsável a ação do homem, através das atividades industriais e pelo intenso consumo de combustíveis fósseis, tanto o carvão mineral, como petróleo (Silva e Paula, 2009).

A humanidade sempre teve uma relação próxima com a natureza, servindo-se dela desde a pré-história, quando o homem era apenas coletor-caçador ,retirando do meio ambiente apenas o necessário para a sobrevivência, (Moreira e Santos, 2022).

No entanto, a relação do homem com a natureza se transformou no momento em que ele começou a extrair da natureza além das suas necessidades, com o início da revolução agrícola, ocorrida há 10 mil anos. A partir desse momento, pode-se

inferir que nasceu o sistema produtivo complexo que se conserva nos dias atuais e que o meio ambiente começou a ser afetado pela ação do homem (Nóbrega e Carvalho, 2022).

No século XVIII, a Revolução Industrial permitiu ao homem extrair ainda mais da natureza, com o auxílio das máquinas e produzir cada vez mais produtos para seu consumo enquanto degradava cada vez mais o meio ambiente (Moreira e Santos; Nóbrega e Carvalho, 2022)

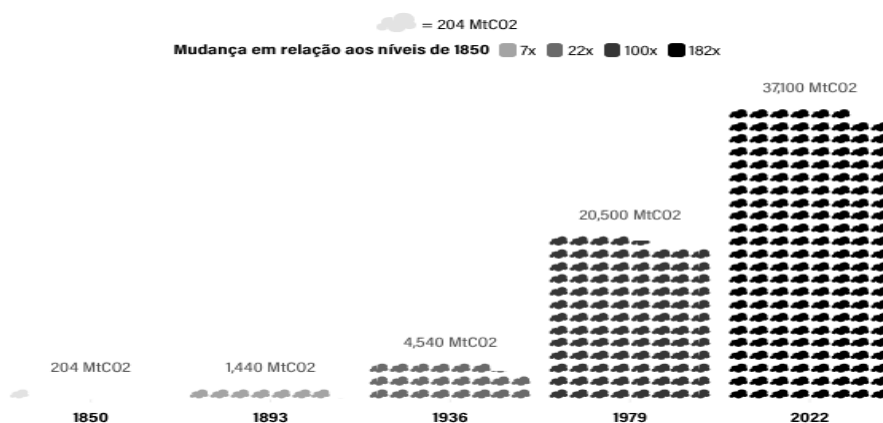
Com os avanços no desenvolvimento das máquinas a vapor e posteriormente os motores a combustão, o uso de combustíveis fósseis aumentaram como nunca antes visto, chegando a se tornar responsáveis por 80% da energia total utilizada no planeta, levando a alta concentração de dióxido de carbono na atmosfera (Artaxo, 2014).

De acordo com Mendonça (2006), no início do século XIX, o consumo de carvão mineral eram de 15 milhões de toneladas, evoluindo para 700 milhões de toneladas no final do século XIX. Já no século XX, o carvão perde espaço diante da expansão do consumo de petróleo e seus derivados, atingindo o consumo de 2.286 milhões de toneladas na década de 1970.

Del Pino (2024) afirma que as emissões de dióxido de carbono oriundas das atividades humanas nunca foram tão elevadas como atualmente, estando 182 vezes mais elevada do que o registrado em 1850, no período da revolução industrial.

O gráfico a seguir demonstra a evolução da emissão de Dióxido de Carbono no planeta, desde 1850:

Figura 1. Gráfico de Emissão global de dióxido de carbono de 1850 a 2022



Fonte: WRI Brasil

Em 1850, um grupo pequeno de países era responsável pela emissão de CO₂. Atualmente, os principais envolvidos mudaram, no entanto, os 10 maiores emissores são responsáveis por 76% da emissão global (Del Pino, 2024).

O início da revolução Industrial e o desenvolvimento da agricultura geraram um aumento populacional exponencial. Em 1750, no início da revolução Industrial, a população mundial era, em média, 700 milhões de pessoas e hoje alcança o número de mais de oito bilhões de habitantes (Artaxo, 2014; Souza, 2022). Esse aumento populacional pressiona os recursos naturais do planeta com aumento de consumo de água, energia e alimentos, impactando todo ecossistema (Artaxo, 2014).

O homem moderno vem modificando o mundo continuamente para adequá-lo às suas necessidades, gerando mudanças irreversíveis e tornando-se fundador de uma nova época geológica: o Antropoceno, que pode ser definido como “época geológica moldada pela humanidade” (Walsh, 2024). A influência do homem sobre a Terra é discutida desde o século XVIII, no entanto o neologismo Antropoceno e seu conceito iniciaram na Revolução Industrial, marcando a diferença substancial das visões anteriores, em que se acreditava que a influência do homem no planeta era apenas parte da evolução da vida e não como uma perigosa ruptura do equilíbrio na natureza (Silva e Arbilla, 2018).

Embora os seres humanos sempre tenham impactado o meio ambiente em que viviam esses impactos eram apenas locais ou regionais, no entanto, com o crescimento do processo industrial e das atividades econômicas dos últimos 200 anos, os impactos gerados pelos seres humanos tomaram grandes proporções, sendo comparadas às forças geofísicas, transformando a natureza que conhecemos em uma natureza hostil (Artaxo, 2014).

As mudanças ambientais ocorridas, especialmente nos últimos três séculos, têm gerado uma corrida pela conceituação e periodização do desenvolvimento material da sociedade, através de diversas tentativas para definir um marco espaço-temporal para relacionar as mudanças climáticas com o desenvolvimento humano, surgindo assim diversas propostas de conceituação: Antropoceno, Capitaloceno, Industrialoceno, Termoceno, Lixoceno e muitas outras denominações (Barcelos, 2019)

O termo “Antropoceno” foi utilizado pela primeira vez pelo biólogo Eugene F. Stoemer na década de 1980, no entanto, somente nos anos 2000 o termo foi amplamente utilizado após Paul Crutzen mencioná-lo ao ganhar o Prêmio Nobel de

Química, propondo que a época geológica atual deveria ser assim denominada enfatizando o papel central do homem na geologia e ecologia, tendo como início o final do século XVIII, momento em que houve a elevação na concentração de CO₂ na atmosfera (Silva e Arbilla, 2018; Artaxo, 2014).

Há pesquisadores, no entanto, que pensam diferente, como o pesquisador William Ruddiman, que propõe que o início do Antropoceno se deu com o início do desenvolvimento da agricultura, há aproximadamente oito mil anos, período em que houve aumento nas concentrações de CO₂ na atmosfera e modificações na paisagem natural devido o desflorestamento, no entanto essa teoria não tem apoio da maioria da comunidade científica (Silva e Arbilla, 2018).

Apesar de não haver unanimidade entre os pesquisadores sobre o marco inicial do Antropoceno, em 2016 um grupo de trabalho da Comissão Internacional de Estratigrafia recomendou que o Antropoceno teria se iniciado num evento denominado “Grande Aceleração”, cujo marco inicial foi a dispersão de resíduos radioativos das detonações de artefatos nucleares na Segunda Grande Guerra, além da profusão de plástico industrial e a contaminação dos solos por fertilizantes (Vieira, Toledo e Higuchi, 2018).

Apesar da importante conceituação do Antropoceno, esta narrativa esquece-se de relacionar a humanidade em termos de poder, desigualdade e (in) justiça, pois o conceito trabalha com a ideia que as atividades antrópicas geraram um colapso ambiental resultante da ganância humana linear, desconsiderando os conflitos históricos, as desigualdades estruturais, a proletarização e a multiplicação da pobreza (Barcelos, 2019).

Embora não tenha a mesma validação científica que o Antropoceno, o Capitaloceno surge enquanto crítica à narrativa do tempo e da ecologia política (Barcelos, 2019). A vertente do Capitaloceno justifica que o homem, em si, não é responsável por toda a depredação do meio ambiente, mas sim o modelo civilizatório em que está inserido, por priorizar o lucro em detrimento aos valores éticos e morais, objetificando os elementos naturais, separando a sociedade da natureza e ampliando as injustiças sociais, transformando o capitalismo em uma “força da natureza” com potencial destrutivo elevado (Gaboardi e Nunes, 2021).

Já o conceito “Lixoceno”, tradução adaptada do conceito “*wasteocene*”, tem sido utilizado para definir a natureza contaminadora do sistema capitalista, que gera consumo desenfreado com consequente aumento de resíduos, considerando o

desperdício como um reflexo do Antropoceno, pois a humanidade está transformando o meio ambiente em um depósito de lixo, resultado do aumento do consumo (Gaboardi e Nunes, 2021).

Não é a população pobre que destrói o planeta e coloca em risco a humanidade, mas sim o estilo de vida consumista praticada pelas pessoas ricas de países desenvolvidos, assim como pessoas ricas de países pobres (Gaboardi e Nunes, 2021).

Apesar de toda discussão epistemológica, o Antropoceno é a vertente mais aceita no plano acadêmico e é o resultado de toda interferência humana na natureza, além do abuso dos recursos naturais praticados por milênios, que pioraram com o aumento da população global nos últimos séculos. O mundo chegou a um patamar de risco em que já não se denomina mais “Aquecimento global”, mas sim “Ebulição global”, em que são gerados eventos climáticos extremos e prejuízos à humanidade nunca antes experienciados, como se explanará no próximo tópico.

1.1 Ebulição global

Após séculos de degradação do meio ambiente e consumo desenfreado dos recursos naturais, o planeta aqueceu, gerando consequências graves à biodiversidade e eventos climáticos intensos, interferindo na vida de todos os seres vivos.

Destaca-se que aquecimento global não se restringe apenas ao aumento da temperatura global, mas também traz em seu arcabouço situações catastróficas decorrentes ao aumento da temperatura, em que passa a ser chamado de “ebulição global”, gerando desertificação, redução da produção de alimentos e o derretimento das geleiras com o aumento do nível do mar, consequentemente (Silvério, 2019).

Souza (2023) explica que Ebulição global e Aquecimento global não são sinônimos. Enquanto que Aquecimento global se refere a aumento de temperatura gradual devido ao acúmulo de gases de efeito estufa, o termo “Ebulição Global” abrange não apenas o aumento da temperatura, mas a intensificação dos eventos extremos e desequilíbrio nos ecossistemas. Ebulição global é, portanto, a terminologia aplicada ao acúmulo de calor na atmosfera, oceanos e superfície

terrestre, que resulta em acúmulo de calor que gera, além do aumento da temperatura, alterações drásticas de comportamento dos sistemas climáticos, fomentando mudanças climáticas intensas e imprevisíveis.

Pela complexidade dos sistemas terrestres, algumas regiões tornam-se mais vulneráveis em relação a outras, por isso os efeitos do aquecimento global e ebulição global não atingem de forma homogênea todas as regiões da Terra (Mendonça, 2006).

Segundo informações do IPAM Amazônia (s.d), a temperatura global aumentou, em média, 0,7°C no século XXI em relação aos anos de 1850-1899. Embora pareça pouco, essa elevação já manifesta efeitos importantes, como derretimento de geleiras, aumento do nível do mar, alteração em ciclos de plantas e animais de algumas espécies, e etc. O nível do mar subiu cerca de 3,1 mm por ano, registrado no período de 1993 a 2003 decorrente da perda de gelo na Groenlândia e Antártica.

Segundo a Organização das Nações Unidas - ONU (2023), o aquecimento global é responsável pelo rombo orçamentário mundial, gerando aumento de preços de alimentos, mercados de energia e aumentando a crise de custo de vida.

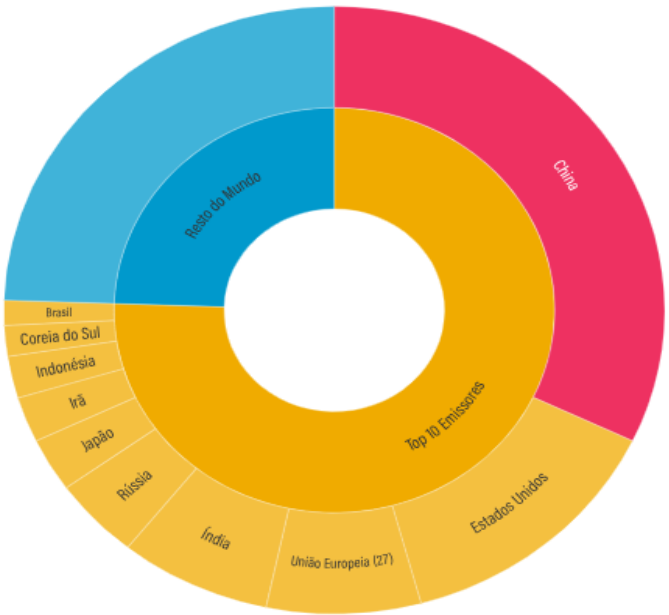
Com o objetivo de reduzir danos e se adaptar às mudanças climáticas, em 2015 foi realizado o Acordo de Paris, adotado durante a 21ª Conferência das Partes (COP 21), que rege medidas de redução de emissão de dióxido de carbono a partir de 2020, além de fortalecer respostas às ameaças da mudança de clima e os impactos gerados por ela (Acordo de Paris, 2015).

Infelizmente, os objetivos do Acordo de Paris estão longe de serem alcançados, mas ainda é a melhor estratégia como resposta para a crise do clima, além do estímulo para o aumento dos esforços globais na produção de energia renovável (ONU, 2023).

Embora as questões climáticas sejam de interesse e responsabilidade de todos os países, um grupo relativamente pequeno é o maior responsável pela emissão de CO₂. Esses países precisam assumir a liderança e reduzir suas emissões, assim como apoiar outras nações em transição para economia de baixo carbono (Del Pino, 2024).

O gráfico abaixo apresenta os países e regiões mais poluentes no ano de 2022:

Figura 2. Gráfico de países e regiões mais poluentes no ano de 2022

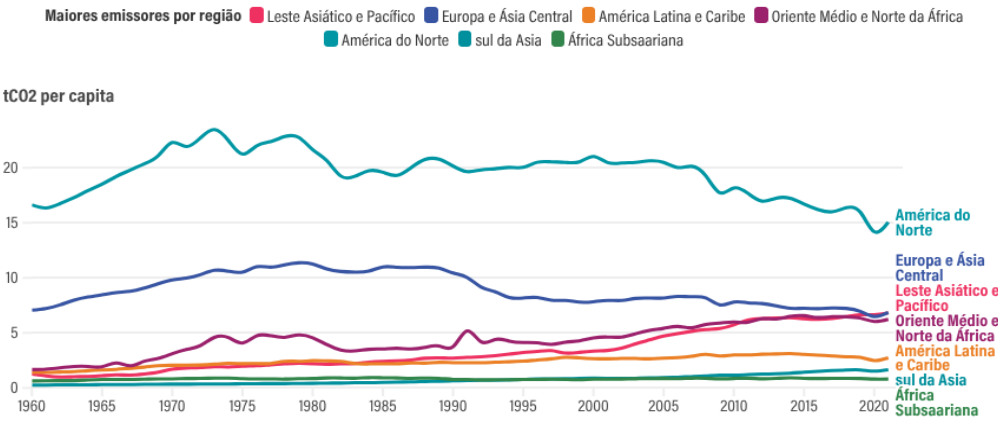


Fonte: WRI Brasil, 2024

Em 2022, a China era apontada como a maior emissora de CO2 no mundo, seguida por Estados Unidos, União Europeia, Índia, Rússia e Japão. Contudo, considerando as emissões por habitante, os Estados Unidos estão na liderança global. A taxa de emissão *per capita* americana é o dobro da chinesa e oito vezes maior que a da Índia (Del Pino, 2024).

O gráfico seguinte apresenta o histórico global per capita de emissão de CO2:

Figura 3. Gráfico de emissão histórica global *per capita*



Fonte: WRI Brasil

Ainda segundo Del Pino (2024), os dados não consideram a mudança do uso da terra como marcador importante de emissão de gases. Se o desmatamento for

considerado, o Brasil aponta como um dos países que emitem grandes quantidades de CO₂.

Como o meio ambiente normalmente é tratado como objeto, não como sujeito de direitos, não é comum sua relação qualitativa com o termo “vulnerabilidade”, a menos que refira aos efeitos sobre o bem estar humano (Guimarães e Dalla Corte, 2024). Contudo, em uma mudança de paradigma, rompendo com a antropologia da vulnerabilidade ambiental e tratando a natureza como um sujeito de direitos, compreende-se que o meio ambiente é sim intrinsecamente vulnerável e suscetível a estados de vulnerabilidade causados pelas intervenções humanas (Guimarães e Dalla Corte, 2024).

Em 1988, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a Organização Meteorológica Internacional, criaram o Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC) que visa realizar avaliações científicas regulares sobre a mudança de clima, assim como propor orientações de adaptação e mitigação dos riscos futuros (MCTI, s.d).

De acordo com o relatório do IPCC (2018), os impactos do aquecimento global já são enfrentados pelos seres humanos e observados nos ecossistemas em virtude do aumento de temperatura média, levando às chuvas intensas em diversas regiões, calor extremo nas regiões habitadas e seca e/ou déficit de chuva em algumas regiões do globo.

A continuidade das emissões dos gases de efeito estufa acarretarão mudanças irreversíveis em escalas centenárias e milenares, especialmente nos oceanos, nas calotas de gelo e no nível médio global do mar, gerando acidificação e desoxigenação dos oceanos (IPCC, 2023).

Se o aquecimento global chegar a 1,5°C haverá redução de muitas espécies marítimas; redução da produtividade da pesca e aquicultura; redução de 70-90% dos recifes e corais, além de danos a vários outros ecossistemas (IPCC, 2023). O risco de extinção nos ecossistemas terrestres será muito alto, entre 3-14% de dezenas de milhares de espécies avaliadas (IPCC, 2023). Caso o aumento da temperatura chegue a 2°C, além dos danos já citados, é previsível que haverá ciclones tropicais mais intensos, chuvas intensas com perigo de inundação maior do que atualmente (IPCC, 2018).

Os riscos relacionados à saúde, segurança alimentar, abastecimento de água, segurança humana e crescimento econômico aumentam em decorrência do

aquecimento global de 1,5°C (IPCC, 2018). As populações desfavorecidas e vulneráveis, como povos indígenas e comunidades dependentes de meios de subsistência agrícolas e costeiros possuem risco desproporcional maior de sofrerem as adversidades consequentes do aquecimento global, com isto, a pobreza e as desvantagens que estas populações já enfrentam ficarão maiores (IPCC, 2023).

Qualquer aumento no aquecimento global afetará a saúde humana, gerando aumento da morbidade e mortalidade relacionadas ao calor. Além disso, doenças transmitidas por vetores, como malária e dengue, devem aumentar diante do aquecimento global (IPCC, 2018). A desnutrição também aumentará, devido as reduções de lavouras de milho, arroz e trigo, assim como outros cereais, além da oferta de proteína animal reduzida consequente das dificuldades de criação animal e crise hídrica (IPCC, 2018).

Ironicamente, os sistemas de prestação de cuidados em saúde também são responsáveis pelas mudanças climáticas, sendo responsáveis por 4,4% das emissões globais de gases de efeito estufa, ou seja, se os sistemas de saúde de todo o globo fossem um país, seriam equivalentes ao quinto maior poluidor do mundo, por isso, além do aperfeiçoamento dos sistemas de saúde para prestar atendimento adequado para os problemas relacionados ao clima, também é necessário que sejam sustentáveis (HCN Briefing, 2021).

Segundo a matéria do jornal “Brasil de Fato” (2025) esse futuro climático já começou, pois o ano de 2024 foi o mais quente da história e o primeiro a romper o limiar de 1,5°C, ou seja, estamos vivendo num planeta que extrapolou o limite simbólico estabelecido pelo Acordo de Paris, no artigo 2º, alínea (a):

Artigo 2º 1. Este Acordo, ao reforçar a implementação da Convenção, incluindo seu objetivo, visa fortalecer a resposta global à ameaça da mudança do clima, no contexto do desenvolvimento sustentável e dos esforços de erradicação da pobreza, incluindo:
(a) Manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e envidar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e os impactos da mudança do clima;

O próximo tópico irá explorar as repercussões das alterações climáticas já experienciadas pelo ser humano e as expectativas futuras em relação à saúde humana e os desafios decorrentes dos eventos climáticos.

1.2 Doenças x Eventos climáticos extremos

Como explanado anteriormente, a evolução acentuada da exploração humana dos recursos naturais resultou em um nível preocupante de aquecimento global que poderá tornar a vida terrestre insustentável, por transformar o planeta em um ambiente hostil.

Eventos climáticos extremos, como as ondas de calor, que é quando a temperatura fica no mínimo 5°C acima da média por mais de cinco dias, tendem a ser mais frequentes e intensas decorrente do aumento da temperatura conciliado a umidade do ar (Melero, 2024).

Embora o ser humano tenha capacidade adaptativa frente às alterações climáticas, o estresse térmico impõe-se como limitador a essa possível adaptação (Sherwood e Huber, 2010).

Dias e noites consecutivos de temperaturas elevadas acompanhada de alta ou baixa umidade e aumento da poluição do ar geram aumento da mortalidade em todo o mundo, tendo como principais causas as doenças respiratórias e cardiovasculares (Diniz, 2022).

A saúde humana pode ser afetada pelo clima de diversas formas, pois todos os ecossistemas -incluindo os seres humanos- estão cercados de elementos meteorológicos o tempo todo, como por exemplo: temperatura, umidade, vento, pressão e gases atmosféricos. Quando um ou mais desses elementos se apresentam de forma extrema, geram efeitos adversos à saúde (Diniz, 2022).

A teoria do clima de bulbo úmido estabelece que, quanto maior a combinação de calor e umidade do ar, mais difícil é a dissipação de calor do corpo, gerando danos ao organismo (Phillips, 2022).

Para melhor compreender a teoria do bulbo úmido, vamos observar a sua metodologia: ao envolver o bulbo de um termômetro com tecido úmido exposto ao ar ambiente, a temperatura do termômetro cai conforme a água do tecido evapora. No entanto, se o bulbo do termômetro envolto em tecido úmido for exposto quando a umidade relativa do ar estiver alta, a evaporação da água no tecido é impedida de acontecer, mantendo a temperatura do termômetro elevada. Da mesma forma, ocorre com o corpo humano (Phillips, 2022).

Em suma, a temperatura do bulbo úmido afere a capacidade de resfriamento do corpo humano através do suor em temperatura elevada num ambiente úmido,

demonstrando se a condição ambiental é prejudicial ou até mesmo fatal à saúde humana (Phillips,2022; Melero,2024).

Pessoas saudáveis podem ter dificuldade de dissipar calor se permanecerem numa temperatura de bulbo úmido superior a 35°C por mais de seis horas, isso porque a temperatura de bulbo úmido de 35°C equivale a 45°C se a umidade relativa do ar estiver em 50%, ocasionando sensação térmica de 71°C (Sherwooda e Huber, 2010; Phillips,2022).

Temperatura ambiente acima de 35°C por períodos prolongados pode gerar como consequência hipertermia tanto em seres humanos como em outros mamíferos, devido a dificuldade de dissipar calor metabólico (Sherwooda e Huber, 2010).

Os seres humanos possuem uma temperatura corporal de estabilidade que é mantida pelo próprio metabolismo, gerando temperatura de aproximadamente 37°C. Quando a temperatura ambiente está agradável, os mecanismos de termorregulação permanecem inativos e só passam a atuar quando a temperatura ambiente está, ou abaixo da temperatura (estresse por frio) ou quando está acima da temperatura (estresse por calor) (Diniz, 2022).

Há fatores que contribuem para a variação de temperatura corporal, como: atividade física; febre e infecções; idade; sono; períodos hormonais da mulher; e diferentes períodos do dia, fazendo com que o sistema termorregulatório restabeleça a temperatura à normalidade (Diniz, 2022).

Embora no planeta existam regiões com temperaturas altas, como no caso do deserto do Saara, a baixa umidade desses locais permitem que o suor evapore, favorecendo o corpo estabilizar sua temperatura. No entanto, regiões tropicais e subtropicais em que há a combinação de calor extremo e umidade do ar, o corpo humano tem dificuldade de dissipar calor e estabilizar sua temperatura, gerando colapso orgânico (Melero,2024).

As pessoas que residem em centros urbanos tornam-se mais vulneráveis às ondas de calor devido ao efeito de ilha de calor urbano, decorrente do excesso de prédios e asfalto. Não por acaso, as temperaturas em centros urbanos são mais elevadas que em regiões rurais (Mendonça, 2006; Diniz, 2022).

Em todo o mundo, as temperaturas de bulbo úmido estão aumentando vertiginosamente, gerando maior estresse para que o organismo consiga se estabilizar (Melero,2024).

Idosos não possuem um sistema de termorregulação eficiente devido ao envelhecimento natural do organismo, o que explica o aumento da mortalidade nesse grupo etário, pois há uma incapacidade maior de adaptação ao estresse térmico, levando os organismos senis ao colapso, principalmente por doenças cardiorrespiratórias (Diniz, 2022).

É equivocado acreditar que as mudanças climáticas atingirão as comunidades globais na mesma proporção (WayCarbon, 2020). As populações em condição de vulnerabilidade são mais prejudicadas pelas altas temperaturas de bulbo úmido, pois, embora ventiladores ajudem a evaporar o suor, são menos eficazes que o ar condicionado, que remove a umidade do ar, porém o equipamento não está na realidade de muitas pessoas, seja pela condição econômica ou pela questão de oferta de energia elétrica (Sherwooda e Huber, 2010; Phillips, 2022).

A vulnerabilidade social engloba a sensibilidade e suscetibilidade a danos e a capacidade menor de adaptação de um determinado grupo (WayCarbon, 2020). Dessa forma, os grupos mais vulneráveis serão as populações de países em desenvolvimento, mais pobres e com menor nível de infraestrutura, além das populações de determinadas faixas etárias, como crianças e idosos (Mendonça, 2006; WayCarbon, 2020; Diniz, 2022).

Os grupos epidemiológicos mais propensos à mortalidade associada às ondas de calor são, além dos idosos, as crianças menores de um ano; pessoas com doenças crônicas/comorbidades; pessoas com doenças psiquiátricas; etilistas; pessoas que não possuem autonomia física e psíquica; e residentes de centros urbanos (Diniz, 2022).

Modelos climáticos indicam que determinadas regiões do globo excederão as temperaturas nos próximos 30 a 50 anos. O Sul da Ásia, o Golfo Pérsico e o Mar Vermelho excederão as temperaturas por volta de 2050; o Leste da China, partes do Sudeste Asiático e o Brasil até 2070 (Phillips, 2022).

A saúde humana poderá ser afetada pelas mudanças do clima através de três mecanismos, a saber: 1) efeitos diretos: são aqueles que decorrem das ondas de calor, secas, inundações, enchentes, tempestades, gerando impacto de estresse térmico e traumas físicos e psicológicos; 2) efeitos indiretos: decorrem dos efeitos na qualidade do ar, da água para consumo humano, produção de alimentos reduzida, alteração ecológica de vetores que propagam doenças como a malária, a dengue, a cólera, a esquistossomose, a leishmaniose e a encefalite japonesa e; 3) efeitos

socioeconômicos: gerando rupturas sociais, demográficas e culturais, migração em massa de comunidades com recursos naturais escassos ou conflito entre comunidades disputando recursos naturais (Mendonça, 2006; WayCarbon, 2020).

Os efeitos diretos, indiretos e socioeconômicos das mudanças do clima desencadearão consequências na saúde humana, como desnutrição resultante da redução de oferta de alimentos na agricultura e criação de animais; problemas cardiovasculares consequente das ondas de calor, elevando a mortalidade; doenças respiratórias advindas da piora da qualidade do ar; doenças transmitidas por vetores, devido alterações em ecossistemas; além de impacto na saúde mental nas populações, devido aumento de ansiedade, depressão e estresse pós-traumáticos relativo às perdas e eventos climáticos extremos (WayCarbon, 2020; Diniz, 2022).

Segundo Mendonça (2006), algumas populações serão expulsas de suas regiões de origem, sendo obrigadas a migrar em busca de terra, alimentos e água potável. A luta pela sobrevivência exigirá esforço maior dos mais pobres, aumentando assim as injustiças sociais, incitando diretamente sérios conflitos socioambientais.

A seguir, serão explanados detalhadamente os mecanismos de impacto de efeitos diretos, indiretos e socioeconômicos que a crise climática já produz e que tendem a evoluir em virtude da crise climática.

1.3 Mecanismos de impactos na saúde humana

As mudanças climáticas têm se consolidado como uma ameaça significativa à saúde da humanidade. Além de ser o maior desafio ambiental na atualidade, também geram preocupação com a saúde pública e os direitos humanos por ocasionar impactos diretos, indiretos e socioeconômicos que afetam de maneira desigual a comunidade mundial.

É notório que o clima interfere na saúde humana, sendo, portanto, necessário compreender seus efeitos para identificar melhor as vulnerabilidades (Uchoa, Lustosa e Uchoa, 2019).

A *World Health Organization* (WHO) afirma que os impactos na saúde estão diretamente relacionados à vulnerabilidade, resiliência e capacidade de adaptação das comunidades atingidas:

A curto e médio prazo os impactos das mudanças climáticas na saúde serão determinados principalmente pela vulnerabilidade das

populações, sua resiliência ao ritmo atual das mudanças climáticas e pela extensão e ritmo da adaptação (WHO, 2023)

A saúde pode sofrer muitos efeitos diretos e indiretos resultantes das mudanças climáticas, através do aumento da prevalência e disseminação de doenças infecciosas (Uchoa, Lustosa e Uchoa, 2019).

Durante muito tempo a saúde humana foi negligenciada nas políticas voltadas às mudanças climáticas (Sousa, 2024). Hodiernamente, reconhece-se que a proteção da saúde e do bem-estar social depende diretamente da preservação da qualidade e do equilíbrio ambiental (Alves, Leal, Vidal; 2023).

Em 1995, pela primeira vez foi escrito um capítulo com o tema “Saúde” no segundo relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), que em seguida deu origem a um livro editado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) em 1996 (Sousa, 2024). Desde então, não houve outras publicações e somente no ano de 2005 novas análises sobre o impacto da mudança climática na saúde foram realizadas, o que justifica a razão da literatura sobre o tema ainda ser incompleta e mais focada em países desenvolvidos, que possuem maior capacidade de coleta de dados em relação ao Sul Global (Alves, Leal, Vidal; 2023; Sousa, 2024).

Embora o tema “saúde *versus* clima” aparente ser novidade no campo da ciência, na verdade não é, mas ficou muito tempo esquecida. Hipócrates (460 a.C. - 377 a.C.), também conhecido como o “pai da medicina”, já mencionava em seus escritos acerca do clima e a sua influência no surgimento de doenças, relacionando epidemias com parâmetros meteorológicos na região em que vivia (Talaia, 2023).

Cairus (2005), em seu livro “Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença”, da editora Fiocruz, realizou a tradução de um trecho dos escritos de Hipócrates, da obra “Ares, Águas e Lugares”, explicando que para investigar a doença, deve-se primeiro observar o clima:

(...)Acerca das águas, é preciso considerar da melhor maneira possível como elas são, e se as usam pantanosas e moles, ou duras, provenientes dos lugares altos e rochosos, ou ainda se as usam salgadas e cruas (...). Com o avanço do tempo e do ano, poder-se-ia dizer quais as enfermidades dentre as que são comuns a todos (...) no verão ou no inverno, e quais serão as enfermidades particulares perigosas para cada um a partir de uma mudança de dieta (...) as cavidades mudam nos homens de acordo com as estações do ano.

Hipócrates, em seu tratado “Ares, Águas e Lugares” avaliou a relação entre doenças e clima, água e solo, descrevendo doenças relacionadas com águas

paradas de pântanos e lagos, sendo considerado um pensamento revolucionário e que mantém relevância com a atualidade (Talaia, 2023).

Epidemiologicamente, associações entre determinadas doenças com cada estação do ano são conhecidas e aceitas nos principais tratados de patologia médica contemporânea, como por exemplo: tuberculose, sarampo, coqueluche e rubéola, que possuem maior incidência na primavera; gastroenterites são mais comuns no verão; febre tifoide, escarlatina e amigdalite são prevalentes no outono e; síndromes catarrais e meningites têm maiores indicadores no inverno (Martínez-Carpio, 2002). A explicação para isso é que os patógenos também estão sujeitos às variações climáticas e que o metabolismo humano sofre influências sazonais e climáticas, tornando-se vulnerável às infecções (Martínez-Carpio, 2002).

O campo da Biometeorologia humana estuda as reações fisiológicas no corpo humano com a troca do ambiente atmosférico, ou seja, estabelece o modo como a variabilidade biológica é influenciada pelo tempo atmosférico, às estações do ano e ao clima (Talaia, 2023).

Segundo a *Royal Meteorological Society* (2017), “abiometeorologia estuda o impacto do clima no mundo natural, incluindo animais, plantas e humanos. Isso inclui o impacto nos sintomas de doenças existentes, a contribuição para novas condições e mudanças fisiológicas temporárias”.

À exemplo, a biometeorologia já identificou que à medida que a pressão atmosférica diminui, a pressão arterial cai, ou seja, em lugares altos há risco maior de hipertensão arterial na população residente, e em lugares baixos, há melhor controle da pressão arterial de pessoas hipertensas. Essas alterações geram grande impacto de efeito indireto na saúde humana (Royal Meteorological Society, 2017).

A biometeorologia também identificou que as frentes secas são acompanhadas pela diminuição da pressão atmosférica e da umidade, aumentando a ionização ambiental positiva, gerando como consequência alterações hipotalâmicas que podem resultar em hipertireoidismo intermitente, alterações neuroquímicas e alterações psicossomáticas (Martínez-Carpio, 2002). As frentes frias e úmidas, por sua vez, estimulam o sistema simpático, gerando alterações cardiovasculares e respiratórias, aumentando a diurese e a sensibilidade à dor, que são particularmente perceptíveis em pacientes com doença reumática (Martínez-Carpio, 2002).

É crescente a consciência de que a saúde individual e coletiva está intrinsecamente relacionada à qualidade do meio ambiente, o que repercute em uma grande preocupação para os dias atuais (Uchoa, Lustosa e Uchoa, 2019).

Apesar do entendimento crescente sobre a importância do equilíbrio ambiental para a saúde, todo o progresso, desenvolvimento e avanços da saúde global dos últimos 50 anos estão ameaçados de serem totalmente perdidos devido a crise climática, ampliando ainda mais a desigualdade social e aumentando a pobreza no mundo (WHO, 2023). A saúde mundial será agravada devido aumento da carga de atendimento com doenças já existentes que serão exacerbadas pelas condições do clima (HCN Briefing, 2021; IPCC, 2023).

A compreensão dos efeitos diretos, indiretos e socioeconômicos que a crise climática produz e irá intensificar é necessária para que sejam adotadas medidas de mitigação dos danos e políticas sociais para as comunidades mais vulneráveis.

1.3.1 Efeitos Diretos

A saúde humana é particularmente vulnerável a eventos climáticos, principalmente aos efeitos diretos, como eventos meteorológicos extremos e doenças que levam ao aumento da mortalidade (Barcellos, Monteiro, Corvalán, Gurgel, Carvalho, Artaxo, Hacon e Ragoni, 2009). As mudanças climáticas já são responsáveis por 150 mil mortes por ano em todo o planeta e projeta-se que esse número será cada vez maior (Sousa, 2024).

Nos efeitos de impacto direto estão os eventos climáticos extremos, como ondas de calor, tempestades e secas, que geram aumento da mortalidade (Barcellos, et al. 2009). O aumento da temperatura pode ocasionar desidratação, insolação e doenças cardiorrespiratórias, intensificando o risco de morte nas comunidades atingidas, como, por exemplo, a onda de calor que atingiu a Europa em 2003, levando à óbito 70 mil pessoas (Sousa, 2024). As mortes relacionadas ao calor extremo em pessoas acima de 65 anos aumentaram 70% em duas décadas (WHO, 2023).

O calor extremo já matou cerca de 50 mil pessoas no Brasil nos últimos 20 anos, esse valor é 20 vezes maior do que as mortes ocorridas por deslizamentos de terra no mesmo período, no entanto, ainda faltam protocolos e ações efetivas para proteção da saúde das pessoas em relação ao calor excessivo e essa negligência se deve porque as ondas de calor não possuem o mesmo impacto visual imediato que

um desmoronamento de terra, ou seja, são mortes silenciosas que não provocam comoção (Lopes, 2024).

No mundo, houve 7.348 desastres naturais decorrentes de eventos climáticos extremos somente nos primeiros anos do século XXI e entre os anos de 2010 e 2019 foram registrados 1.298 inundações em várias regiões do planeta, muito acima das registradas entre os anos de 1960 e 1969, que foram apenas 151 (Ghirotto, 2021).

Na última década, as alterações climáticas influenciaram intensamente as condições meteorológicas na África oriental, gerando desde secas prolongadas no Quênia, Etiópia e Somália, que em seguida sofreram com graves inundações gerando danos materiais e imateriais para quase um milhão de pessoas, além da perda de colheitas e animais (Carta Capital, 2024).

Condições meteorológicas extremas que antes ocorriam com intervalos maiores e até de décadas, agora, devido ao aquecimento global, estão tornando-se mais frequentes, isso porque as temperaturas dos oceanos chegaram a valores recordes alimentando condições para formação de furacões e outros eventos climáticos (Yeung, 2023).

As tempestades e enchentes assolam todas as regiões do globo. Parte do mediterrâneo foi fustigada pela tempestade Daniel, transformando ruas em rios e submergindo aldeias inteiras (Yeung, 2023). No entanto, o impacto mais devastador foi na Líbia quando a tempestade Daniel atravessou o mediterrâneo e ganhou forças com as águas quentes do mar, despejando chuva torrencial no nordeste do país, colapsando duas barragens que provocaram ondas gigantes que destruíram bairros e arrastaram casas, além de matar mais de 11 mil pessoas (Carta Capital, 2024).

A Ásia também registrou tempestades mortais sem precedentes devido a presença de dois tufões na região com diferença de poucos dias entre eles. Tufões duplos são considerados eventos excepcionais e incomuns, eles empurram massas de umidade levando precipitações abundantes à região (Yeung, 2023).

O Brasil também foi muito atingido pelas enchentes e se encontra entre os 15 países do planeta com a maior população exposta a risco de inundação (OCHA, 2020). O Rio Grande do Sul registrou a maior enchente histórica em 2024, atingindo 1,4 milhão de pessoas e matando 183 pessoas (Carta Capital, 2024).

De acordo com o Relatório de Desastres Naturais da América Latina e Caribe (2020), realizado pelo Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários (OCHA), as inundações são o tipo de desastre natural mais

comum na América Latina desde o ano de 2000, gerando um prejuízo de um bilhão de dólares em danos de enchentes ocorridas entre 2000 e 2019.

Os danos materiais representam o enorme custo gerado pelas inundações, além da perda de milhares de vidas, o que gera a necessidade urgente dos governos de se prepararem para essa nova realidade (Yeung, 2023).

Projeta-se que 250.000 vidas serão perdidas por ano até a década de 2030 em consequência dos impactos das mudanças climáticas (WHO, 2023). Até 2100, projeta-se que haverá mais de nove milhões de mortes decorrentes das mudanças climáticas (Willetts e Campbell-Lendrum, 2022).

Em oposto às enchentes, a escassez de água também é um grande desafio gerado pelas alterações do clima. Souza (2024) alega que um dos eventos climáticos mais devastadores é a escassez de água, decorrente da seca e estiagem.

Embora semelhantes, a seca e a estiagem são fenômenos distintos mas com o mesmo impacto sobre a vida de seres humanos e animais. Enquanto a seca é caracterizada por um período anormalmente seco com desequilíbrio hidrológico, a estiagem é o período prolongado de baixa pluviosidade. Em ambas há falta de água, que representa séria ameaça à saúde pública e à alimentação, além de danos à saúde mental dos povos atingidos e, dependendo da gravidade, a necessidade de migração e deslocamento forçado (Willetts e Campbell-Lendrum, 2022).

As secas favorecem o surgimento de incêndios florestais, que também são extremamente danosos à saúde humana, por liberarem fumaças e gases tóxicos que desencadeiam doenças respiratórias agudas ou agravam doenças respiratórias crônicas, afetando indivíduos de todas as idades (Sousa, 2024). Além de doenças respiratórias, a fuligem dos incêndios florestais também pode desencadear doenças cardíacas, como Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), arritmias e Acidente Vascular Cerebral (AVC), devido a concentração de CO₂ inalado levando à redução da oxigenação do sangue (Chen, Samet, Bromberg e Tong, 2021).

Em 2020, o Pantanal brasileiro ardeu em chamas durante boa parte do ano, consumindo 23% do bioma com grande prejuízo à flora, fauna, rios e a população da região, apresentando um aumento de 200% de focos de incêndio em relação ao ano de 2019. Infelizmente esse tipo de tragédia está crescendo em todo o planeta e continuará a acontecer cada vez em maior escala, devido os desequilíbrios ambientais (Ghirotto, 2021).

No início de 2025, em Los Angeles, sul da Califórnia, um incêndio florestal de grandes proporções foi responsável pela evacuação de mais de 130 mil pessoas e de cinco mortes. Embora os incêndios nessa região sejam relativamente comuns, esse fenômeno tem se tornado cada vez mais frequente e perigoso nos últimos anos. A combinação de seca prolongada e ventos quentes, que estão cada vez mais comuns, elevam o risco para eventos climáticos extremos como o incêndio florestal ocorrido (Lima, 2025).

1.3.2 Efeitos Indiretos

No tópico anterior foram analisados os efeitos diretos das mudanças climáticas sobre a saúde humana. Agora serão analisados os efeitos indiretos, que são aqueles que, mediados pelas alterações de ecossistemas e de ciclos biogeoquímicos, podem aumentar a incidência de doenças infectocontagiosas, além de doenças não transmissíveis, como as doenças mentais e a desnutrição grave (Barcellos, et al. 2009).

Entre todos os efeitos indiretos do aquecimento global à saúde, a poluição do ar não tem como causa preponderante as mudanças climáticas, no entanto, os eventos associados às alterações climáticas podem aumentar a exposição de irritantes respiratórios, como por exemplo, a fumaça decorrente dos incêndios florestais e a mudança da sazonalidade das estações de pólen, aumentando as alergias respiratórias (Willettts e Campbell-Lendrum, 2022).

Barcellos et al. (2009) observa que a população em maior risco são as concentradas em áreas urbanas, pela exposição a substâncias atmosféricas proveniente das emissões gasosas e de material particulado de veículos, indústrias e queima de biomassas, piorando condições de saúde, como asma, alergias e infecções de vias aéreas superiores.

Já os vetores, eles possuem o ciclo de vida intrinsecamente relacionado à dinâmica ambiental do ecossistema em que eles vivem, sendo influenciados pela mudança climática (Barcellos, et al. 2009). Enquanto a maioria dos seres vivos possuem um limite de temperatura que permite a sua sobrevivência, os microrganismos são mais resistentes, o que permite sobreviver em condições climáticas extremas (Coelho, Rodrigues, Valdivino. 2021).

Projeta-se que vários agentes infecciosos, vetores, hospedeiros-reservatórios não humanos e a taxa de replicação dos patógenos serão sensíveis às condições

climáticas, decorrente da influência do meio ambiente, elevando a taxa de proliferação e reprodução em temperaturas mais altas, tornando o período de transmissão mais longo (IPCC, 2022).

Mudanças de temperatura e precipitação aumentam a disseminação de doenças transmitidas por vetores. Sem medidas preventivas, as mortes por essas doenças, que atualmente ultrapassam 700.000 por ano, poderão aumentar. (WHO,2023)

O aumento da temperatura global acelera as reações bioquímicas, influenciando nas taxas de sobrevivência e nas taxas de reprodução de vetores, assim como na sobrevivência e desenvolvimento dos microrganismos patogênicos que eles carregam (Coelho, Rodrigues, Valdivino. 2021).

Os vetores pertencentes ao *Filo Arthropoda* têm a característica de serem ectotérmicos, ou seja, a sua termorregulação é feita a partir das condições do ambiente e clima externo, o que facilita sua adaptação ao clima (Coelho, Rodrigues, Valdivino. 2021).

A dengue também está diretamente ligada às variáveis climáticas e meteorológicas, como temperatura, umidade relativa e precipitação, sendo a segunda maior doença transmitida por vetores, ocasionando mortes em todo o globo (IPCC, 2022). A dengue é hoje a principal doença reemergente em países tropicais e subtropicais (Barcellos, et al, 2009).

Considerando todos esses fatores, o aquecimento global tem gerado preocupação sobre a possível expansão da área de incidência de doenças transmitidas por insetos (Barcellos, et al. 2009). Os artrópodes, como mosquitos e carrapatos, são atualmente responsáveis pela transmissão de 17% das doenças que infectam o homem (Coelho, Rodrigues, Valdivino. 2021). Dessa forma, as doenças transmitidas por vetores são um dos principais problemas de saúde pública que o aquecimento global poderá gerar (Barcellos et al. 2009).

A capacidade vetorial para dengue, malária e outras doenças transmitidas por mosquitos já apresentam elevação decorrente do aumento das médias globais de temperatura, permitindo que áreas que antes não havia criação de mosquitos tornaram-se adequadas para proliferação e transmissão dessas patologias (IPCC, 2022).

O tempo do desenvolvimento dos mosquitos até a fase adulta também é influenciado pelas variáveis climáticas, quanto maior a temperatura, mais rápido é o ciclo e maior será a população de insetos (Barcellos et al. 2009). O *Aedes Aegypti* é

favorecido com o aumento na temperatura na aceleração de seu processo digestivo, o que o faz procurar novos alvos em menor tempo e alastrar os patógenos que carrega (Coelho, Rodrigues, Valdivino; 2021).

Além do aumento da média de temperatura global, outra possível causa do aumento da disseminação de doenças por arboviroses é a expansão da área de distribuição do *Aedes aegypti* devido ao aumento do uso de reservatórios para armazenar água em períodos de seca (IPCC, 2022).

Outra arbovirose que também preocupa é a malária, que se mantém como uma das doenças que geram maiores impactos na saúde pública na África, no sul do deserto do Saara, no sudeste asiático e nos países amazônicos da América do Sul (Barcellos, et al, 2009).

A malária possui taxas de transmissão diretamente ligadas às variáveis climáticas e meteorológicas. Em áreas montanhosas da Colômbia e Etiópia, a malária mudou para regiões mais altas nos anos mais quentes, indicando que, à medida que o clima esquenta, a malária alcançará regiões de altitude elevada (IPCC, 2022).

Além da dengue e da malária, as mudanças climáticas estão influenciando na facilitação da disseminação de outras doenças, como Chikungunya, Zika vírus, Encefalite japonesa e febre do Vale do Rift na Ásia, América Latina, América do Norte e Europa (IPCC, 2022).

Os carrapatos são outros artrópodes que também sofrem grande influência climática. No Canadá foi observado expansão da distribuição de carrapatos de patas pretas *I. scapularis*, principal vetor da *Borrelia burgdorferi*, o agente da doença de Lyme, identificando forte relação entre a temperatura e o surgimento de populações de carrapatos, coincidindo com um rápido aumento de diagnósticos de doença de Lyme em humanos (Coelho, Rodrigues, Valdivino; 2021).

A espécie de carrapatos da família *Ixodes ricinus*, principal vetor de borreliose de Lyme e encefalite na Europa, tem expandido sua distribuição para regiões de latitude mais alta na Suécia e altitudes elevadas da Áustria e República Tcheca, devido o aumento da temperatura nessas regiões (Coelho, Rodrigues, Valdivino. 2021; IPCC, 2022).

Além das doenças causadas por vetores, outro grupo de doenças que podem ser afetadas pelas mudanças climáticas são as doenças de veiculação hídrica (Barcellos, et al; 2009). As doenças transmitidas pela água incluem: doenças

diarreicas (cólera, shigella, criptosporidiose e febre tifóide); esquistossomose, leptospirose, hepatite A e Ee poliomielite (Leddin, 2024).

De acordo com o IPCC (2022), o aumento de temperatura, chuvas intensas, inundações e secas estão diretamente conectadas a um aumento de doenças diarreicas, principalmente em áreas onde há deficiência na oferta de água, saneamento e higiene. A Etiópia, África do Sul e Senegal já apresentam aumento de diarreia quando as temperaturas estão elevadas; em Senegal e Moçambique a diarreia infantil está associada ao aumento nas precipitações mensais. Além desses países, foram observadas associações de clima e diarreia semelhantes no Camboja, China, Filipinas, Bangladesh e países insulares do Pacífico.

A Cólera é uma doença diarreica aguda que pode resultar em mortalidade, no entanto, não é a única doença que desencadeia diarreia grave. Chuvas fortes, clima seco e quente são associados a risco elevado para outras infecções gastrointestinais. As causas bacterianas de infecção aumentam conforme a temperatura se eleva (IPCC, 2022; Leddin, 2024).

Em Nova York, constatou-se que a cada 1°C de elevação da temperatura, aumentou a incidência de hospitalização por diarreia em 0,70-0,96%. Nas Filipinas, as chuvas fortes e inundações estão correlacionadas ao aumento de infecções por leptospirose e febre tifóide (IPCC, 2022).

Como observado, o risco de consumo de água contaminada não afeta apenas países pobres, mas também países desenvolvidos, em que habitantes fazem uso de poços particulares para consumo de água subterrânea, como nos EUA, que há 23 milhões de habitantes que dependem de poços de água subterrâneas para consumo doméstico, aumentando o risco de infecções intestinais por norovírus, adenovírus, rotavírus, cryptosporidium, campylobacter e yersinia (Leddin, 2024).

As alterações climáticas afetarão não apenas a qualidade da água, mas também do solo, que incidirá, por sua vez, em doenças nas plantas e animais, levando ao aumento da pressão sobre a produtividade agrícola, que além de tudo isso, ainda enfrentará o aumento de insetos que reduzirão ainda mais a produção de alimentos, gerando falha nas colheitas e afetando a segurança alimentar com o aumentando a fome no mundo (Coelho, Rodrigues e Valdivino, 2021).

Dados da OMS indicam que 2 bilhões de pessoas carecem de água potável segura e 600 milhões sofrem de doenças transmitidas por alimentos anualmente, com crianças menores de 5 anos respondendo por 30% das mortes por doenças transmitidas por

alimentos. Fatores climáticos agravam os riscos de doenças transmitidas pela água e por alimentos. Em 2020, 770 milhões de pessoas enfrentaram a fome, predominantemente na África e na Ásia. As mudanças climáticas afetam a disponibilidade, a qualidade e a diversidade dos alimentos, agravando as crises alimentares e nutricionais (WHO, 2023).

As doenças transmitidas por alimentos são aquelas decorrentes da ingestão de alimentos estragados ou contaminados por bactérias, parasitas, toxinas, pesticidas e/ou medicamentos, podendo ocorrer em toda a cadeia alimentar, desde a produção ao consumo (IPCC, 2022). Os riscos são os causados por biotoxinas marinhas, micotoxinas, salmonelose, além das contaminações decorrentes de chuvas excessivas, inundações e no aumento de produtos químicos como fertilizantes e agrotóxicos (IPCC, 2023).

Os riscos à segurança alimentar decorrentes das mudanças climáticas agravarão ainda mais os riscos à saúde ao aumentar a contaminação de alimentos de plantações por micotoxinas e a contaminação de frutos do mar por florações de algas nocivas, micotoxinas e contaminantes químicos (IPCC, 2022)

Além das contaminações por vírus e bactérias, também há o risco de contaminação por substâncias tóxicas. Na China, foi constatado que, à medida que as emissões de carbono e o aquecimento global aumentam, aumenta também os níveis de arsênio inorgânico no arroz, gerando muitas preocupações para a nutrição baseada nesse cereal utilizado por bilhões de pessoas no mundo (Ruggeri, 2025).

A presença de arsênio inorgânico do arroz é conhecida há anos e tolerada, desde que os valores sejam mínimos e controlados para não causar dano ao consumidor (Mosley, 2017). O arsênio inorgânico é absorvido no arroz devido ao seu meio de cultivo, em locais alagados, transferindo o arsênio do solo para o cereal (Mosley, 2017).

Devido a contaminação, estima-se que só na China haverá 19,3 milhões de casos de câncer a mais do que os registrados atualmente (Ruggeri, 2025). Além do câncer, o arsênio inorgânico também aumenta o risco de doenças cardiovasculares e diabetes e em crianças em fase de desenvolvimento pode gerar danos neurocognitivos (Ruggeri, 2025).

Não o bastante, além da problemática das doenças transmitidas por alimentos, há também a questão inversa - a falta de alimentos, que levam à desnutrição (IPCC, 2022).

Segundo Leddin (2024), a desnutrição nada mais é que a ingestão alimentar insuficiente de nutrientes, resultando em indivíduos com baixo peso ou pessoas com

peso aparentemente adequado, mas funcionalmente deficiente em vitaminas e minerais (desnutrição de micronutrientes). Dessa forma, a insegurança alimentar e a precariedade de alimentos nutritivos contribuem tanto para a desnutrição como para a obesidade pelo consumo de alimentos ultraprocessados mas pobre em nutrientes (IPCC, 2022).

Globalmente, mais de 690 milhões de pessoas estão subnutridas, 144 milhões de crianças sofrem de nanismo (desnutrição crônica), 47 milhões de crianças sofrem de desnutrição aguda (desnutrição aguda) e mais de 2 bilhões de pessoas têm deficiências de micronutrientes (IPCC, 2022).

O Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância-UNICEF (2019) afirma que quase metade dos óbitos de crianças menores de cinco anos são por causa da desnutrição. Além disso, muitas crianças ficam com atraso de desenvolvimento físico e neurológico devido a desnutrição vivida em seus primeiros mil dias de vida.

Em oposto a isso, 38,3 milhões de crianças encontram-se em sobrepeso devido a dietas desequilibradas e ultraprocessadas, que apesar de darem peso, não ofertam saúde (IPCC, 2022).

Outra grande preocupação para a saúde coletiva diz respeito à saúde mental (IPCC, 2022). Eventos climáticos extremos frequentes, consequente do aumento da temperatura global, podem desencadear estresse agudo, além de impactos psicológicos como ansiedade, estresse pós-traumático e depressão (Crociani, 2025).

O Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do IPCC (2022) descreveu uma ampla gama de fatores de estresse induzidos pelo clima, como vivenciar eventos climáticos extremos, deslocamento, migração, fome, desnutrição, degradação ou destruição dos sistemas de saúde e assistência social, perdas econômicas e sociais relacionadas ao clima e ansiedade e sofrimento associados à preocupação com as mudanças climáticas, gerando danos negativos na satisfação da vida, felicidade e desempenho cognitivo (Willettts e Campbell-Lendrum, 2022).

Como visto, os eventos climáticos afetam a saúde mental por meios variados, podendo ser através da exposição climática direta, como experienciar um desastre ambiental; ou indireta decorrente de sofrimentos de fome e desnutrição ou deslocamento (IPCC, 2022). Além do sofrimento vicário, observando outras pessoas sofrendo os impactos das mudanças climáticas ou simplesmente estudando a respeito (IPCC, 2022).

O sofrimento mental que gera sentimento de impotência e medo diante da antecipação de eventos climáticos foi alcunhado de “ecoansiedade” (Carvalho, 2024). Embora a ecoansiedade não seja reconhecida oficialmente como um transtorno mental, ela gera sofrimento manifestando sintomas de irritabilidade, insônia, dificuldade de concentração e ataques de pânico (Crociari, 2025).

A associação entre altas temperaturas e sofrimento mental já foi estabelecida através da observação no aumento no índice de suicídios; internações em hospitais psiquiátricos ou atendimentos de urgência por transtornos mentais, além do maior número de diagnósticos de ansiedade, depressão e estresse agudo em períodos de temperatura elevada (Walinski, Sander, Gerlinger, Clemens, Meyer-Lindenberg e Heinz, 2023)

Dos sobreviventes de eventos climáticos extremos, como furacões e inundações, 20-30% desenvolvem depressão ou transtorno de estresse pós-traumático nos primeiros meses após o evento (IPCC, 2022). Crianças e adolescentes são mais vulneráveis ao estresse pós-traumático após vivenciarem desastres ambientais, podendo persistir até a idade adulta (Carvalho, 2024).

Jovens também são mais propensos a essa vulnerabilidade emocional devido as preocupações com o futuro do planeta e das próximas gerações, gerando sentimento de perda, frustração e preocupação (Carvalho, 2024; Crociari, 2025).

Os povos indígenas também estão vulneráveis às doenças mentais, isso porque a sua cultura de vida é intrinsecamente ligada à natureza e vê-la degradando gera consequências como depressão, abuso de substâncias psicoativas ou até mesmo suicídio (Willetts e Campbell-Lendrum, 2022).

1.3.3 Efeitos Socioeconômicos

A vulnerabilidade é, a primeiro momento, um conceito constitutivo e estrutural relativo aos seres humanos. No entanto, para que o ser humano possa desfrutar de uma vida com qualidade é necessário que haja equilíbrio ecológico (Guimarães e Dalla Corte, 2024).

De acordo com IPCC (2022), aproximadamente 3,3 a 3,6 bilhões de pessoas vivem em condições de alta vulnerabilidade às mudanças climáticas, o que corresponde a 41,25% da população global. Vale ressaltar que a vulnerabilidade humana e a vulnerabilidade dos ecossistemas são interdependentes (Guimarães e Dalla Corte, 2024).

A desigualdade social reverbera a desigualdade climática. A desigualdade climática estampa as diferenças de enfrentamento das mudanças climáticas entre países ricos e pobres, pois, enquanto países ricos que são os maiores responsáveis pela destruição do meio ambiente possuem melhores condições de enfrentamento da crise climática, países pobres que pouco contribuem para o aquecimento global têm menores condições de enfrentamento a eventos climáticos extremos (Habitat para a Humanidade Brasil, 2018).

Segundo o IPCC (2022), a vulnerabilidade é maior em regiões pobres com serviços ou recursos básicos de acesso limitado; locais em que o meio de subsistência depende majoritariamente do clima (pequenos agricultores, pastores, pescadores e etc.) ou locais de conflito armado.

Pessoas pretas, pardas, com menor índice de escolaridade e renda são as que mais sofrem com eventos climáticos extremos, além de mulheres e idosos. As mulheres e os idosos possuem condição fisiológica mais vulnerável, tornando-os menos resistentes às ondas de calor, já os demais grupos são vulneráveis por questões econômicas, com menores condições para superar os desafios do clima, além de serem pessoas com trabalhos insalubres, expostas diretamente ao clima e que dependem de transporte coletivo, ficando desprovidas de sistemas de ar condicionado e sofrendo mais as altas temperaturas (Lopes, 2024).

A vulnerabilidade é influenciada por padrões históricos de desigualdade e colonialismo, sendo exacerbada pela desigualdade e marginalização ligadas à etnia, renda e gênero, especialmente para os povos indígenas (IPCC, 2022). Comunidades indígenas, quilombolas e ribeirinhas sofrem mais com a destruição das florestas - seu meio de subsistência - impactando diretamente em sua cultura, saúde e segurança alimentar (Habitat para a Humanidade Brasil, 2018).

A mortalidade humana por eventos climáticos, como inundações, secas e tempestades, ocorridas entre os anos de 2010 e 2020, foram 15 vezes maiores nas regiões de alta vulnerabilidade do que nas regiões de vulnerabilidade muito baixa (IPCC, 2022, WRI Brasil, 2022).

De acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU (2025), 50% das pessoas mais pobres do planeta são responsáveis apenas por 12% das emissões de carbono no mundo, mas 75% delas sofrem perdas sobre a renda em virtude dos eventos climáticos extremos, por isso, a crise climática impede a erradicação da pobreza.

A relação entre mudanças climáticas e condições econômicas revela grandes disparidades (ONU, 2025). A pobreza pode diminuir significativamente a capacidade adaptativa de comunidades, tornando-as mais vulneráveis aos impactos climáticos, como por exemplo, os bairros mais pobres das regiões afetadas pelo furacão Katrina, que atingiu a Costa do Golfo nos EUA, que demoraram mais para sua plena recuperação após o desastre ambiental (Dias, 2024).

Segundo Barcellos, et al. (2009), a capacidade da resposta humana frente às mudanças climáticas é dividida em: a) individual: condicionantes de idade, perfil de saúde, resiliência psicológica e condições sociais; e b) coletiva: como crescimento populacional, pobreza e manipulação ambiental. Regiões com menor índice de desenvolvimento possuem maior vulnerabilidade a riscos climáticos, devido sua menor capacidade de enfrentamento (IPCC, 2022). Regiões consideradas mais críticas para vulnerabilidade humana estão localizadas na África Ocidental, Central e Oriental; Sul da Ásia; América Central; pequenas nações insulares e no Ártico (IPCC, 2022).

Países com infraestrutura precária e condições sociais deficientes, como moradia, alimentação e acesso a serviços de saúde, a vulnerabilidade às mudanças climáticas é maior, podendo resultar em aumento da demanda e gastos com serviços de saúde (Barcellos, et al. 2009; IPCC, 2022).

De acordo com a WHO (2023), os custos referentes aos danos à saúde decorrente das mudanças climáticas são estimados entre 2 a 4 bilhões de dólares por ano até 2030; e os países em desenvolvimento, com infraestrutura de saúde já fragilizada, terão menor capacidade de oferecer assistência aos enfermos.

A prestação de cuidados e assistência de saúde é inadequada na maioria dos países de baixa e média renda e nas populações marginalizadas de países ricos e estima-se que as mudanças climáticas piorarão ainda mais, pois, além dos serviços já serem limitados, são frequentemente interrompidos por desastres climáticos, como inundações, colocando ainda mais pressão em serviços já sobrecarregados (HCN Briefing, 2021).

Eventos climáticos extremos ou condições climáticas persistentes podem ser impulsionadores diretos ou indiretos de migração e deslocamento. São diretos quando abruptos, como por exemplo quando há destruição de casas por ciclones e tornados; e indiretos, quando tem efeito persistente como no caso das secas e

estiagens, que geram perda de renda por prejuízo nas lavouras ou insegurança alimentar (IPCC, 2022).

O que influencia na decisão de migrar ou permanecer no local em que o risco climático é persistente são as opções alternativas de adaptação à mudança climática que o local oferece. Se a região não possui adaptabilidade, a chance de migrar é maior (IPCC, 2022).

Segundo o Centro de Monitoramento de Deslocamento Interno - iDMC (2023), no ano de 2022 foi registrado o maior número de deslocamentos internos em todo o mundo, sendo 32,6 milhões decorrentes de eventos climáticos extremos e 28,3 milhões por conflitos armados, totalizando o valor de 60,9 milhões de pessoas deslocadas. Este é o maior número registrado na década e representa três vezes o valor da média anual dos últimos dez anos.

O IPCC (2022) classifica quatro tipos de migração consonante às mudanças climáticas: (I) migração adaptativa: ocorre quando a migração é resultado da escolha individual ou familiar; (II) migração e deslocamento involuntário: aquela em que as pessoas não têm opção, a não ser se mudar; (III) realocação organizada de populações de locais altamente expostas a riscos climáticos; (IV) imobilidade: impossibilidade ou falta de interesse em se mudar da área de risco por razão cultural, econômica e social.

Normalmente as decisões de migração são tomadas de forma individual ou familiar, baseadas nos riscos, poder econômico e condição de saúde, considerando o meio de subsistência familiar (IPCC, 2022).

Tempestades e inundações extremas são os mais significativos impulsionadores de deslocamentos internos populacionais a nível global (iDMC, 2023). O calor intenso já provoca as migrações internacionais em países de média renda e em países dependentes da agricultura (IPCC, 2022).

As mudanças climáticas afetam de maneira desigual a população mundial, gerando impactos geográficos muito mais severos em algumas regiões em relação a outras, como por exemplo, Kiribati e outras regiões costeiras baixas, que, embora a sua contribuição para o aquecimento global e a emissão de carbono sejam mínimas, enfrentam ameaças existenciais devido o aumento do nível do mar gerando deslocamento climático de toda a sua população (Dias, 2024).

Eventos climáticos como ciclones tropicais e tempestades geram risco de deslocamento significativo nas regiões do Leste e Sudeste Asiático, Caribe, na Baía

de Bengala e no sudeste da África (iDMC, 2023). Furacões na bacia do Caribe geraram deslocamentos internos e migrações para os EUA (iDMC, 2023). Nos EUA, os furacões geram aumento de migração nos condados costeiros, enquanto que as inundações e enchentes geram deslocamentos nos vales e deltas de rios na Ásia e na África (Dias, 2024).

As secas e calor extremo geram impactos na segurança alimentar e hídrica, levando pessoas se deslocarem, principalmente na África oriental e ocidental e no sul da Ásia, contudo, como esses eventos climáticos são progressivos e não geram impacto nas estruturas residenciais ou nos bens de subsistência, há maiores condições de adaptação desde que as populações sejam amparadas pelos governos regionais na mitigação de danos (Dias, 2024).

Até 2050 os deslocamentos populacionais projetados na América Latina, África Subsaariana e sul da Ásia variam de 31 milhões a 143 milhões de pessoas. Cada grau Celsius adicional de aquecimento aumenta 50% os riscos globais de deslocamento involuntário decorrente de inundações (IPCC, 2022).

Comumente as secas geram aumento no deslocamento rural-urbano de curta distância em Bangladesh, Etiópia, Paquistão, África Subsaariana, América Latina e Brasil (IPCC, 2022).

As mudanças climáticas também revelam a desigualdade de gênero, projetando que as mudanças climáticas, até 2050, levarão 150 milhões de mulheres e meninas para a pobreza, além de gerar insegurança alimentar para 236 milhões (UN-Women, 2023).

Mulheres, meninas e pessoas gênero-diversos são desproporcionalmente mais vulneráveis aos impactos ambientais com 25% maior probabilidade de ficarem na extrema pobreza e enfrentarem maiores cargas de trabalho em relação aos homens, por realizarem trabalhos domésticos e de cuidados não remunerados, além do trabalho para subsistência da família (Dias, 2024). Além disso, regiões em que a migração masculina é maior, como na África Subsaariana, as mulheres assumem total responsabilidade pelos cuidados da família e, por estarem sozinhas, ficam mais expostas à violência local (UN-Women, 2023).

Diante da multiplicidade de impactos decorrente das mudanças climáticas, fica evidente que os efeitos ambientais não são distribuídos de forma equitativa entre os grupos populacionais do globo, isto porque as desigualdades socioeconômicas, étnicas e de gênero amplificam os riscos, reduzindo a capacidade de enfrentamento

e adaptação, revelando que a crise climática é, também, uma crise de justiça, tornando imprescindível analisar as injustiças históricas que moldam as relações entre a sociedade e ambiente. Nesse contexto se insere a discussão sobre a vulnerabilidade humana e a justiça ambiental, como promoção da reparação e equidade no enfrentamento da crise climática.

2. VULNERABILIDADE HUMANA E A JUSTIÇA AMBIENTAL

A vulnerabilidade humana e a justiça ambiental estão intrinsecamente conectadas, sobretudo em um cenário de intensificação das mudanças climáticas que agravam ainda mais as desigualdades socioambientais. Grupos historicamente marginalizados, como as comunidades indígenas, quilombolas, populações negras, periféricas e mulheres, enfrentam desproporcionalmente os impactos ambientais adversos (Thomasi, Santos e Dias, 2024).

Eventos climáticos extremos afetam as pessoas e comunidades de forma desigual, especialmente aqueles que já vivem à margem da sociedade, em condição de extrema vulnerabilidade social, econômica e ambiental (Thomasi, Santos e Dias, 2024).

A degradação ambiental não é um fenômeno aleatório, mas sim um fenômeno vinculado a estruturas classistas e de poder (Calgaro e Rech, 2017). Por isso, os problemas ambientais possuem uma relação com a desigualdade socioeconômica que provém do modelo capitalista neoliberal (Guimarães e Dalla corte, 2024)

Fomentadas pelo racismo ambiental, empresas transnacionais do Norte Global avançam para os territórios do Sul Global, gerando desmatamento, intensificação do uso de combustíveis fósseis e causando danos irreparáveis na natureza, refletindo um padrão global de poder colonial, sobretudo na distribuição desigual do desenvolvimento e consequências entre as nações (Isaguirre-Torres e Maso, 2023).

O racismo ambiental se expressa através de ações e omissões, sejam elas públicas ou privadas, que prejudicam - mesmo que não intencionalmente - pessoas, grupos, comunidades e territórios, atingindo principalmente populações negras, periféricas, povos e comunidades tradicionais e quilombolas, por razões relacionadas à raça, gênero ou classe social (Thomasi, Santos e Dias, 2024).

A agenda internacional sobre a crise climática, promovida por organismos multilaterais, reproduz a assimetria histórica das relações de poder entre o Norte e o Sul Global, isto porque enquanto as grandes potências assumem uma agenda verde e ecológica, o Sul sofre com os impactos socioambientais da mudança climática (Isaguirre-Torres e Maso, 2023).

Para promoção da equidade na formulação e implementação de políticas ambientais, emerge a justiça Ambiental como princípio essencial para reconhecer e reparar essas assimetrias (Guimarães e Dalla Corte, 2024).

A justiça ambiental é um termo relativamente novo, cunhado em 1987 durante as lutas de grupos étnicos afetados pelo racismo ambiental de grandes empreendimentos que procuravam expulsá-los de seus territórios (Herculano, 2008).

A justiça ambiental traz à reflexão que as problemáticas relacionadas à poluição estão intrinsecamente ligadas aos problemas sociais de populações marginalizadas e vulneráveis, combatendo a ideia de que os impactos ambientais são sentidos por todos na mesma proporção e que todos possuem a mesma capacidade de mitigação dos danos (Louback, 2022).

O reconhecimento da dívida climática histórica dos países do Norte Global permite o financiamento do custeio do combate às mudanças climáticas, garantindo que alcancem, de fato, comunidades vulneráveis (Dias, 2024).

Nos tópicos a seguir será discutido de forma ampla a respeito da vulnerabilidade humana, sociedade de risco, racismo ambiental, injustiça e justiça ambiental e uma breve análise sobre o Norte e o Sul Global.

2.1 Vulnerabilidade Humana e o desrespeito aos Direitos Humanos

A concepção moderna de progresso e desenvolvimento está historicamente ligada à dominação da natureza, transformando-a em mera mercadoria, gerando consequências que vão além da perda da biodiversidade com contaminação dos solos, água, alimentos e dos próprios seres humanos (Gaboardi e Nunes, 2021). Os conflitos de interesses econômicos, combate à pobreza, preservação ambiental e a manutenção da paz representam hoje um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade (Kuhnen, 2009).

A degradação ambiental decorrente de práticas econômicas predatórias compromete diretamente a qualidade de vida e ambiental (Kuhnen, 2009). Romper com essa visão estreita de desenvolvimento, centrada apenas em ganhos econômicos e tecnológicos, exige repensar modelos que considerem tanto as potencialidades quanto às fragilidades dos recursos naturais (Jordão e Moretto, 2015)

Conforme aponta Carvalho (2006), é necessário um meio ambiente saudável para a manutenção da vida digna:

Não se concebe vida digna, onde se respira ar poluído, se ingere alimento envenenado, se bebe água contaminada, e se está sujeito a ação de substâncias que representam riscos à vida e à saúde.

Portanto, a existência de um ambiente ecologicamente equilibrado constitui pressuposto essencial para a garantia dos direitos humanos e da dignidade da pessoa humana e a degradação ambiental, resultado das ações antrópicas, configura-se como uma forma de violação de direitos, sobretudo de comunidades vulneráveis (Calgaro e Rech, 2017). Na perspectiva da justiça ambiental é reconhecido que ter o meio ambiente equilibrado é uma pré-condição para o pleno gozo dos direitos humanos e a efetividade da dignidade da pessoa humana (Calgaro e Rech, 2017).

Há uma relação intrínseca entre os Direitos Humanos e o Direito Ambiental visto que ambos buscam enfrentar os principais desafios do nosso tempo (Milman, 2018). Não há como falar de direitos humanos sem entrar no tema do meio ambiente, pois a tendência moderna consagra o meio ambiente como parte do rol de direitos fundamentais (Calgaro e Rech, 2017).

Importante destacar que a concepção de direitos humanos nem sempre foram considerados inerentes ao ser humano, sendo apenas “criados” através da proclamação da Carta das Nações Unidas em 1945, onde, pela primeira vez na história, foi elaborado um documento que defendia os indivíduos contra violações de direitos que não eram assegurados pelos Estados que pertenciam (Nazareth e Obregon, 2019).

Desde a criação da ONU, em 1945, já se arquitetava o Sistema Internacional de Proteção aos Direitos Humanos, em resposta às práticas horrendas cometidas pelos nazistas contra os judeus, que foi o marco dentre todos os ligados a violações de direitos humanos do mundo contemporâneo (Mazzuoli, 2013).

Com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, em 1948, iniciou-se a produção de inúmeros tratados internacionais destinados à proteção dos direitos fundamentais (Mazzuoli, 2013). Em 1972, a Conferência de Estocolmo trouxe o debate ambiental para o centro das discussões internacionais, reconhecendo-se oficialmente que as atividades humanas degradam o meio ambiente e este deveria ser protegido, tanto pelos países industrializados poluidores como pelos países em desenvolvimento afetados pelos danos causados no clima (Nazareth e Obregon, 2019).

A conexão entre direitos humanos e meio ambiente é vislumbrada nos 26 princípios da Declaração, mas com ênfase no princípio 1º e 25, sendo que o primeiro

princípio ressalta a importância do meio ambiente para a garantia dos direitos à vida digna, à liberdade e à igualdade e o princípio 25 reforça que a proteção ao meio ambiente deve ser de forma solidária entre todos os Estados e Organizações Internacionais (Nazareth e Obregon, 2019).

Princípio 1. O homem é ao mesmo tempo obra e construtor do meio ambiente que o cerca, o qual lhe dá sustento material e lhe oferece oportunidade para desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritualmente. Em larga e tortuosa evolução da raça humana neste planeta chegou-se a uma etapa em que, graças à rápida aceleração da ciência e da tecnologia, o homem adquiriu o poder de transformar, de inúmeras maneiras e em uma escala sem precedentes, tudo que o cerca. Os dois aspectos do meio ambiente humano, o natural e o artificial, são essenciais para o bem-estar do homem e para o gozo dos direitos humanos fundamentais, inclusive o direito à vida mesma. (...)

Princípio 25 Os Estados devem assegurar-se de que as organizações internacionais realizem um trabalho coordenado, eficaz e dinâmico na conservação e no melhoramento do meio ambiente. (Declaração de Estocolmo, 1972)

A Declaração de Estocolmo de 1972 representou, assim, uma ruptura com o entendimento de que meio ambiente e humanidade eram esferas dissociadas e declarou que “o meio ambiente humano, o natural e o artificial, são essenciais para o bem-estar do homem e para o gozo dos direitos humanos fundamentais, inclusive o direito à própria vida”, expressando a relação intrínseca entre o homem e o meio ambiente (Mazzuoli, 2013).

Além da Conferência de Estocolmo, a Conferência Mundial sobre Direitos Humanos de Viena, de 1993, definiu que o meio ambiente sadio deve ser considerado direito humano, uma vez que está inserido no rol da Declaração de Estocolmo (1972) e que todos os direitos humanos são inter-relacionados, interdependentes e universais, devendo sua interpretação ser feita em conjunto com os demais direitos positivados (políticos, civis, econômicos, sociais e culturais) (Nazareth e Obregon, 2019).

No entanto, apesar dos avanços declaratórios, a efetiva proteção ambiental enfrenta o obstáculo da responsabilização individual do Estado causador do dano ambiental, pois a degradação ambiental é transfronteiriça, ou seja, não se resume ao Estado poluidor, como por exemplo, em casos de atividades poluentes com a queima de combustíveis fósseis, que geram poluição atmosférica em todo o globo, não apenas no local onde a queima foi realizada (Nazareth e Obregon, 2019).

Sistemas como o Interamericano e o Europeu garantem a proteção ambiental de forma indireta, ou seja, o titular do direito deve comprovar a violação de outros direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais; enquanto que o Sistema Africano prevê expressamente o direito ao meio ambiente saudável, permitindo sua efetivação de forma direta, em caso de violação de artigo que tipifica o dano (Nazareth e Obregon, 2019).

Os crimes contra o meio ambiente não podem ser totalmente compreendidos se não forem considerados o ponto de vista dos indivíduos e comunidades que vivem nas regiões afetadas, pois, para estes o crime ambiental é um fato negativo que altera suas próprias vidas, gerando sofrimento físico e mental, além de provocar um forte sentimento de “injustiça socioambiental”, pois viola os valores fundamentais da existência da sua comunidade (Perini, 2020).

O termo “vulnerabilidade” vem do latim *vulnus (eris)*, que significa “ferida”, ou seja, vulnerabilidade é a susceptibilidade de ser ferido (Neves, 2006). O conceito de vulnerabilidade pode ser compreendido pela probabilidade que um determinado lugar, pessoa ou comunidade têm de sofrerem impactos perturbadores provenientes de um determinado perigo (Jordão e Moretto, 2015).

A classificação de vulnerabilidade atribuída a algumas pessoas é determinada por eventos históricos, de pessoas desprotegidas ou institucionalizadas como órfãos, prisioneiros e idosos (Jordão e Moretto, 2015).

Na Segunda Guerra, os judeus e outros grupos étnicos foram considerados inferiores ou até mesmo “sub-humanos” pelos nazistas e posteriormente etnias minoritárias, grupos socialmente desfavorecidos e mulheres também receberam o mesmo tratamento (Kuhnen, 2009).

A vulnerabilidade é uma noção relativa - está normalmente associada à exposição aos riscos e designa a maior ou menor susceptibilidade de pessoas, lugares, infra-estruturas ou ecossistemas sofrerem algum tipo particular de agravamento. Se a vulnerabilidade é decorrência de uma relação histórica estabelecida entre diferentes segmentos sociais, para eliminar a vulnerabilidade será necessário que as causas das privações sofridas pelas pessoas ou grupos sociais sejam ultrapassadas e que haja mudança nas relações que os mesmos mantêm com o espaço social mais amplo em que estão inseridos [...] consideradas pois as relações e contextos, há diferentes “vulnerabilidades”, diferentes situações e condições que se articulam nos distintos momentos e localizações (ACSELRAD, 2006).

A temática da vulnerabilidade humana e ambiental tornou-se de interesse da ciência voltada à sustentabilidade, gerando pesquisas sobre mudanças climáticas e globais (Jordão e Moretto, 2015).

Para mensurar os impactos sociais da crise ambiental em uma determinada região é necessário, primeiramente, questionar qual tipo de grupo social ela está afetando e quais as condições materiais e capacidade de resposta ela possui; somente após esta análise preliminar é possível definir o grau de vulnerabilidade social de uma determinada comunidade frente às mudanças climáticas (Sánchez, 2022).

A discussão sobre vulnerabilidade de pessoas e lugares é altamente relevante, considerando todas as alterações negativas na vida e no meio ambiente que muitos estão sujeitos (Jordão e Moretto, 2015). Cada sociedade possui em seu escopo características próprias, como crenças, regras, instrumentos, tecnologias e elementos que constituem sua cultura e tradição. Por conta disso, fatores como riqueza, gênero, idade, origem étnica e religião representam fatores de riscos diferentes para cada comunidade (Sánchez, 2022).

O conceito “vulnerabilidade ambiental” pretende expressar que a crise ambiental gera consequências diferenciadas entre as pessoas e as comunidades, principalmente em relação ao poderio econômico, cultural, territorial e social particular de cada sociedade (Sánchez, 2022).

Atividades humanas que geram o desequilíbrio ambiental provocam situações que negam a dignidade a certos setores e grupos sociais, em especial, aos grupos em situação de pobreza e vulnerabilidade (Calgaro e Rech, 2017).

Muitas vezes a condição vulnerável é apontada para os sujeitos e não para os processos que os tornam vulneráveis, por isso é necessário que se compreenda que as pessoas vulneráveis são vítimas de proteção social desigual e injustiça social (Kuhnen, 2009).

A relação entre direitos humanos e meio ambiente pressupõe o aspecto ético-político inerente à justiça ambiental, que por sua vez, propõe a necessidade da distribuição do ônus e bônus ambientais de maneira isonômica e equânime, de acordo com critérios socialmente aceitos, além da necessidade de ampliar a tutela do meio ambiente enquanto condição para a vida, saúde e bem estar dos indivíduos, independente da sua cor, orientação sexual, renda ou religião (Calgaro e Rech, 2017).

A insustentabilidade econômica, social e ambiental é proeminente na sociedade contemporânea e a melhor maneira de conduzi-la seria ampliar a noção de sustentabilidade para além do desenvolvimento econômico e, para tanto, seriam necessárias ações de gestão e educação ambiental para alcançar valores sociais comunitários, que visem mudanças de comportamento (Kuhnen, 2009).

É necessário adotar um desenvolvimento equilibrado para se alcançar a sustentabilidade, que atenda as demandas sociais, políticas e econômicas, respeitando os direitos humanos e reconhecendo a diversidade cultural como patrimônio dos povos. Essa responsabilidade não cabe apenas ao Estado, mas envolve todos os atores sociais no compromisso com a preservação ambiental para garantia de recursos naturais para as próximas gerações (Silva, Adolfo e Carvalho, 2015).

O poder público deve atuar de forma reguladora, combatendo o avanço do desenvolvimento predatório e desigual típico do modelo neoliberal focado no lucro imediato, assegurando que o crescimento econômico ocorra sem comprometer o meio ambiente e a dignidade humana (Silva, Adolfo e Carvalho, 2015).

A degradação ambiental, as mudanças climáticas e a vulnerabilidade social podem ser compreendidas como manifestações da sociedade de risco, que aponta para a forma como sociedades modernas passaram a conviver com riscos globais produzidos pelo próprio desenvolvimento tecnológico e industrial, tema que será melhor explicado no próximo tópico.

2.2. Sociedade de Risco

Na década de 1980, Ulrich Beck formulou a Teoria da Sociedade de Risco que trata dos riscos ambientais característicos da pós-modernidade a partir da análise da transição da sociedade industrial clássica do século XIX, denominada Primeira Modernidade, para a sociedade de risco do século XXI, ou Segunda Modernidade. (Pinto, 2021).

Essa mudança caracteriza-se pelo processo de transformação estrutural impulsionado pelo progresso técnico-científico que gera riscos imprevisíveis e incontáveis (Pinto, 2021).

Na modernidade tardia, a produção social de riqueza é acompanhada sistematicamente pela produção social de riscos. Consequentemente, aos problemas e conflitos distributivos da

sociedade da escassez sobrepõem-se os problemas e conflitos surgidos a partir da produção, definição e distribuição de riscos científico-tecnologicamente produzidos (Beck, 2010, p.23)

De acordo com Peralta (2014), sociedade de risco é um fenômeno decorrente do crescimento econômico acelerado e do avanço tecnológico, pautados na produção de riquezas como ponto central da lógica capitalista.

O crescimento acelerado gerou a transição da primeira modernidade que era caracterizada pela simplicidade, linearidade e organização industrial, para uma nova configuração social, em que as relações sociais e de comunidade deixaram de ser estritamente territoriais (Beck, 2010).

A vulnerabilidade é reflexo de uma sociedade insegura e exposta ao risco (Kuhnen, 2009). Os riscos funcionam como uma chave interpretativa da realidade social contemporânea, permitindo identificar as ameaças e vulnerabilidades geradas pela própria modernização (Beck, 2010).

Ulrich Beck tornou-se referência da Sociologia ambiental ao analisar os riscos ecológicos da sociedade contemporânea, questionando tanto as instituições modernas quanto o papel da ciência frente à crescente complexidade das questões ambientais (Pinto, 2021).

A Sociedade de Risco é um marco histórico em que o lado obscuro do progresso, que é a degradação ambiental, passou a dominar o debate social, pois, aquilo que antes era invisível ou simplesmente negligenciado, tornou-se o motor das transformações sociais contemporâneas (Peralta, 2014). As ameaças atuais são invisíveis e imperceptíveis aos instrumentos tradicionais de controle por extrapolar os limites da ciência (Beck, 2010).

A Teoria da Sociedade Mundial de Risco parte do seguinte diagnóstico: os perigos contemporâneos são produzidos de forma industrial, externalizados economicamente, individualizados no âmbito jurídico e minimizados no discurso político (Beck, 2010).

Os riscos se apresentam ao mesmo tempo como algo real e irreal, pois, por um lado muitas ameaças já são concretas, como rios contaminados, florestas destruídas e surgimento de novas doenças, mas por outro lado, o risco fundamenta-se nas ameaças projetadas no prognóstico de catástrofes futuras. Mesmo antes de se materializar, os riscos futuros influenciam em ações de precaução e prevenção (BECK, 1944).

Riscos têm, portanto, fundamentalmente que ver com antecipação, com destruições que ainda não ocorreram, mas que são iminentes, e que, justamente nesse sentido, já são reais hoje (Beck, 2010, p. 39).

Por conseguinte, os riscos possuem uma natureza paradoxal, pois, embora pertençam a um tempo que ainda não chegou, suas implicações são reais e atuais, como por exemplo, num laudo ambiental, que alerta sobre infiltração de nitrato nas camadas superficiais do solo em decorrência do uso de fertilizantes nitrogenados, apesar de, naquele momento, as camadas mais profundas dos aquíferos subterrâneos permanecerem protegidas, não há garantias de que esse efeito filtrante do subsolo continue indefinidamente, projetando-se que, num tempo futuro, as eluvias de nitrato alcancem os lençóis freáticos, contaminando as fontes vitais de água, transformando esse problema numa verdadeira bomba relógio que condiciona a situação futura às preocupações e intervenções no presente (BECK, 1944; Pinto, 2021).

A sociedade moderna se esforça para prevenir, mitigar ou remediar os riscos e danos resultantes do próprio processo de modernização, mas se depara com os efeitos imprevistos que ela mesma criou (Beck, 2010).

Por isso, a sociedade contemporânea é marcada pela presença de riscos e incertezas, uma vez que suas ações geram consequências muitas vezes incalculáveis e de difícil mensuração, riscos que ocorrem de maneira desigual, atingindo desproporcionalmente grupos mais vulneráveis (Levy, 2008). Esta desigualdade fica mais evidente quando se observa os impactos decorrentes do desenvolvimento econômico desordenado, do avanço tecnológico e científico que não tem compromisso com os efeitos ambientais e sociais (Levy, 2008).

Os riscos não se limitam aos danos já concretizados, pois sua essência está no componente futuro: riscos envolvem a antecipação de destruição ainda não ocorrida, mas iminentes (BECK, 1944).

O atual modelo de desenvolvimento produz severas consequências para a humanidade, aprofundando a exclusão das massas empobrecidas e o desrespeito sistemático ao meio ambiente, isto porque as populações marginalizadas são empurradas para áreas periféricas e desvalorizadas das cidades, regiões carentes de infraestrutura básica, gerando a compreensão que o meio ambiente é descartável, relegado ao abandono (Levy, 2008).

O modelo de desenvolvimento instituído pela Revolução Industrial, marcada principalmente pelo individualismo e apropriação privada dos recursos naturais, segue priorizando a exploração desenfreada da natureza para atender aos interesses econômicos, transferindo, no entanto, para a coletividade os custos ambientais dessa exploração, de maneira injusta e involuntária (Peralta, 2014).

Da mesma forma que ocorre com o setor produtivo e industrial, a natureza também passa a ser subordinada à lógica do capital, fazendo com que a sociedade de risco fique ameaçada por perigos muitas vezes invisíveis ou difusos, atingindo todas as pessoas, resultando em banalização dos riscos e integrando-o à rotina das populações (Levy, 2008).

Os riscos gerados pelo avanço tecnológico e científico estão diretamente associados à relação entre pobreza, exclusão social e degradação ambiental, além de que populações excluídas tendem a ser mais atingidas pelos impactos da degradação ambiental, como se observa nos grandes centros (Levy, 2008).

As classes mais baixas enfrentam insuficiência de recursos e oportunidades que se somam a insuficiência de segurança e proteção contra riscos, enquanto os indivíduos mais privilegiados em termos de renda, poder e nível educacional, conseguem adquirir mecanismos de proteção, segurança e liberdade frente aos riscos ambientais, sociais e econômicos (Beck, 1944).

As cidades são expressões materiais das desigualdades sociais, marcadas pela precariedade, pela irregularidade territorial e pela segregação socioespacial da maior parte da sua população (Levy, 2008). A expansão desordenada dos centros urbanos e o crescimento das favelas refletem essa realidade, isso porque as favelas são ocupadas majoritariamente por populações vulneráveis e excluídas, privadas de direitos sociais básicos (Levy, 2008).

A degradação ambiental não é um efeito colateral do desenvolvimento acidental econômico, mas sim uma consequência estrutural do modelo de produção e consumo vigente na “segunda modernidade” que é orientado pela lógica de mercado, priorizando a produção e o lucro em prejuízo ao meio ambiente, pois a exploração intensiva de recursos naturais e o estímulo ao consumo exacerbado provocam impactos significativos no meio ambiente, como poluição, degradação de ecossistemas e desequilíbrio ambiental (Peralta, 2014).

Durante a modernidade prevaleceu a tendência de tratar as questões ambientais como meramente técnicas ou naturais, desconsiderando suas

implicações sociais, políticas e culturais, fazendo com que o meio ambiente fosse percebido apenas como elemento físico, sem valorização (Pinto, 2021).

A sociedade de risco é marcada principalmente pela exclusão social, que se manifesta nas periferias urbanas e nas favelas, revelando a conexão entre exclusão social e exclusão ambiental (Levy, 2008). As favelas são, além de espaços de habitação precária, um sintoma das falhas estruturais das sociedades urbanas, que não apenas toleram, mas reproduzem as desigualdades sociais (Levy, 2008).

Historicamente os riscos seguem a mesma dinâmica de desigualdade social, em que as riquezas se concentram no topo da pirâmide social enquanto os riscos acumulam-se na base. Isto porque a distribuição dos riscos, embora se diferencie significativamente do padrão de distribuição de riqueza, estão ambos vinculados à lógica da estrutura de classes (Beck, 1944).

A distribuição desigual de riscos, marcada pela classe social, é evidente em diversas situações, como, por exemplo, no risco de desemprego, que é significativamente maior entre pessoas com baixa qualificação profissional do que entre os indivíduos altamente qualificados (Beck, 1944). Além disso, populações mais vulneráveis e economicamente desfavorecidas tendem a se concentrar em áreas urbanas degradadas e ambientalmente arriscadas por serem áreas mais acessíveis economicamente, deixando os moradores mais expostos aos riscos ambientais e sociais (Beck, 1944).

Os espaços públicos urbanos em condição insalubre são resultado das desigualdades socioambientais, acentuadas em regiões industriais, onde a poluição compromete a saúde pública dos locais, gerando sentimento coletivo de medo da doença, da morte e do abandono, além de produzir uma relação de rejeição e desprezo pelo espaço habitado (Levy, 2008).

Emergem, assim, os riscos ambientais como resultado direto das intervenções humanas no meio ambiente, refletindo a forma como o ser humano se apropria e utiliza os recursos naturais (Peralta, 2014).

A crise socioambiental é provocada por agentes econômicos, Estados e setores privados, que atuam como parceiros na exploração dos recursos naturais, sendo, portanto, necessário a transformação no padrão de produção e consumo, dado que, em diversas situações a destruição ambiental é socialmente preferível em relação à sua preservação (Levy, 2008).

Os modelos de vida e dos valores que regem a conduta humana desconsideram a relação de dependência e integração entre o ser humano e a natureza gerando uma crise ambiental de grandes proporções que ameaça o próprio sistema produtivo (Peralta, 2014).

A relação entre pobreza e danos ambientais fica evidente pela maior incidência de doenças associadas à falta de saneamento básico e à exposição de rejeitos sólidos, líquidos e gasosos de indústrias descartados na natureza (Levy, 2008).

De acordo com o Relatório Anual do *Pure Earth BlacksmithInstitute*(2016), a poluição ambiental causa nove milhões de mortes por ano, principalmente em países de baixa renda, sendo a responsável por uma em cada seis mortes em todo o planeta, além de ser responsável também por doenças debilitantes e danos cerebrais permanentes decorrentes de substâncias tóxicas (Pure Earth, 2016).

O uso indiscriminado dos bens ambientais gera um quadro de injustiça ambiental e exclusão, com múltiplas consequências que afetam tanto o meio ambiente quanto a sociedade, gerando pobreza, expansão urbana desordenada e incidência de doenças (Peralta, 2014).

A sociedade que é comprometida com o equilíbrio ambiental e social precisa adotar um modelo de desenvolvimento capaz de minimizar a produção de riscos, promovendo a preservação do meio ambiente e a redução da pobreza, pois, não é possível erradicar a pobreza sem, ao mesmo tempo, proteger o meio ambiente (Levy, 2008).

Os conceitos técnicos de globalização e sociedade de risco não oferecem, por si só, as respostas eficazes para garantir o desenvolvimento sustentável da humanidade, exigindo para isso que haja uma reestruturação profunda do atual modelo de desenvolvimento, o que implica em repensar as relações sociais e urbanas, incluindo a forma como os espaços urbanos são culpados e organizados (Levy, 2008).

A complexidade ambiental associada à ausência de políticas eficazes de gestão de risco revela a chamada “irresponsabilidade organizada”, expondo as limitações das respostas jurídicas tradicionais (Pinto, 2021). Diante disso, emerge um novo paradigma jurídico, inserindo no Direito ambiental uma nova hermenêutica jurídica em relação ao dano ambiental, que reconhece princípios estruturantes como a dignidade da pessoa humana, o direito à sadia qualidade de vida e o dever de

reparação integral do meio ambiente como fundamentais para a construção de soluções eficazes e justas (Pinto, 2021).

A questão ambiental insere uma reflexão na agenda da ecologia política moderna sobre a concepção de justiça que permita reequilibrar a relação entre o ser humano e a natureza, pautando seus critérios distributivos claros, permitindo o acesso equitativo e sustentável dos recursos naturais, respeitando os limites da biosfera e promovendo um modelo de bem estar baseado na utilização responsável do meio ambiente (Peralta, 2014).

A justiça ambiental surge com o objetivo de proteger comunidades residentes em áreas degradadas, como favelas, que são vítimas frequentes dos riscos ambientais, contribuindo para a ampliação da consciência social dos problemas ambientais e reconhecimento da influência desigual na distribuição de poder e no desenvolvimento (Levy, 2008).

A justiça ambiental propõe a distribuição equitativa dos custos ambientais e dos benefícios advindos do meio ambiente e, ao contrário, a injustiça ambiental manifesta-se quando sociedades desiguais impõem maior ônus ambiental aos grupos sociais mais vulneráveis (Levy, 2008).

A consciência dos riscos globais cria oportunidades para a construção de “futuros alternativos”, rompendo com interesses particulares e barreiras nacionais, pois em um mundo interconectado, é impossível isolar-se dos riscos globais, todos partilham o mesmo espaço e estão sujeitos às mesmas ameaças (Pinto, 2021).

2.3 Injustiça Ambiental: resultado da distribuição desigual dos riscos ambientais

O aquecimento global é o problema ecológico de maior relevância na agenda internacional e, ainda que os países desenvolvidos sejam os principais responsáveis históricos pela intensificação desse problema, é inevitável que as nações mais pobres sofram as consequências de maneira severa produzidas por esse fenômeno (Lima, 2014).

Os problemas ambientais apresentam uma relação sistêmica com as desigualdades socioeconômicas, fruto do modelo capitalista neoliberal, que explora os meios de produção (recursos naturais) e a força de trabalho humano (Guimarães e Dalla corte, 2024).

Os processos poluidores, de desmatamento e degradação ambiental não são fenômenos aleatórios ou universais, mas sim vinculados a estruturas de poder racial e classista (Calgaro e Rech, 2017).

Apesar disso, Perini (2020) alega que existem mecanismos psicológicos de negação e neutralização sobre o aquecimento global, tanto em nível social como individual, em que os habitantes de determinada região que sofre dano ambiental simplesmente não percebem o dano, como por exemplo, pessoas que vivem em um ambiente contaminado, mas para elas aquilo se torna “normal”, ou quando há o dilema entre a proteção ambiental e a geração de empregos, pois muitas atividades poluidoras geram empregos locais fazendo propagar a ideia de que é necessário poluir para gerar desenvolvimento.

Os riscos ambientais não afetam todas as pessoas da mesma forma, isso porque o ônus ambiental concentra-se predominantemente em territórios onde vivem populações excluídas, seja pela sua raça, etnia ou pela condição socioeconômica (Lima, 2014).

A injustiça ambiental é compreendida como a destinação de uma carga mais significativa de danos ambientais para sujeitos mais vulneráveis, em razão de suas condições precárias nas esferas econômica, política e educacional; e por serem considerados sujeitos inferiores numa sociedade com estrutura racista e patriarcal, que depende da sua subordinação para manter privilégios (Guimarães e Dalla corte, 2024; Gaboardi e Nunes, 2021).

Nas últimas décadas houve um aumento significativo de interesse de pesquisadores sobre as injustiças ambientais e vulnerabilidade socioambiental, principalmente no que tange à distribuição desigual dos riscos ambientais entre as populações de baixa renda e grupos étnicos, procurando identificar se determinados segmentos sociais são submetidos a danos desproporcionais devido às exposições dos riscos ambientais (Cartier, 2009).

A “vulnerabilidade socioambiental” nada mais é que a sobreposição espacial entre grupos sociais pobres, discriminados e com altos índices de privação social (vulnerabilidade social), que habitam regiões expostas a riscos de degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental), como por exemplo, comunidades que vivem em regiões de morro (Cartier, 2009).

A escolha de moradia em áreas de risco está condicionada, frequentemente, à capacidade econômica dos indivíduos, pois, enquanto pessoas abastadas podem

escolher regiões mais seguras para morar, populações pobres não dispõem dessa opção, restando-lhes as regiões de risco ambiental, reforçando a conexão entre vulnerabilidade social e ambiental (Cartier, 2009).

Além disso, o baixo preço dos terrenos nessas áreas acaba atraindo tanto pessoas economicamente fragilizadas quanto investimentos industriais, pois as indústrias procuram por terrenos amplos e baratos e a demanda de mão de obra barata favorece a permanência de comunidades menos prestigiadas nessas regiões, perpetuando esse ciclo (Cartier, 2009).

As condições sociais e econômicas de uma determinada comunidade a faz enfrentar riscos ambientais maiores, além de suportar custos ambientais desproporcionais (OECD, 2024).

A injustiça social resulta da lógica perversa de um sistema de produção que gera processos poluentes, destruição de ecossistemas e ocupação do solo, penalizando a saúde das pessoas residentes de bairros pobres, colocando-as à margem do desenvolvimento (Milman, 2018).

Esta perspectiva evidencia a interconexão entre as condições ambientais e sociais, revelando como a falta da proteção ambiental impacta de forma negativa na saúde e no bem estar da população humana (OECD, 2024).

2.4 Povos autóctones, desigualdades globais e racismo ambiental

Entre os grupos mais atingidos pelas consequências do aquecimento global destacam-se os povos autóctones, que são os povos originários, que ilustram de forma contundente a injustiça climática, pois, embora tenham contribuído minimamente para o agravamento do problema, tem condição especial de vulnerabilidade frente às alterações climáticas que afetam suas formas tradicionais de vida além das ameaças das indústrias que se inserem nas proximidades das suas comunidades (Lima, 2014).

Grandes empreendimentos e políticas de incentivo ao agronegócio são sobrepostas aos interesses e necessidades dos povos originários e normalmente as áreas escolhidas pelas indústrias são vistas por elas como terras “vazias”, e não como territórios que possuem significado pelas múltiplas vivências da comunidade indígena, desconsiderando o modo de vida da comunidade naquele território, contaminando rios e gerando danos à sua cultura e sobrevivência (Thomasi, Santos e Dias, 2024).

Os povos autóctones enfrentam níveis mais elevados de vulnerabilidade, pois estão sujeitos à violência, à exclusão social e econômica, à pobreza e a frequentes violações de seus direitos culturais e territoriais, deixando-os em posição de desigualdade socioeconômica mais crítica em comparação com os demais segmentos sociais (Lima, 2014).

A desigualdade fica evidente nos dados socioeconômicos. No Paraguai a taxa de pobreza entre povos indígenas chega a ser oito vezes maior que na população em geral; no Panamá, esse índice é aproximadamente seis vezes maior e no México, estima-se que 81% da população indígena vivem abaixo da linha de pobreza (Lima, 2014).

Apesar das vulnerabilidades serem maiores em países pobres, esta não se restringe apenas aos países em desenvolvimento, sendo observada também na Austrália, em que a população aborígine apresenta uma expectativa de vida cerca de 20 anos menor que a população não indígena e no Canadá, cerca de 60% das crianças indígenas vivem abaixo da linha de pobreza (Lima, 2014).

A combinação de pobreza, ausência de políticas públicas adequadas e violações territoriais são agravadas pelas ameaças climáticas, como as mudanças nos regimes de precipitações, no aumento do nível do mar e na maior frequência de eventos climáticos extremos (Lima, 2014).

O racismo ambiental diz respeito a um tipo de desigualdade e de injustiça ambiental muito específico que recai sobre as etnias, não se configurando apenas por meio de ações que tenham intenção racista, mas por ações que tenham impacto racial, que expulsam dos territórios os locais, desorganizando suas culturas, empurrando-os para regiões periféricas e favelas (Herculano, 2008).

Diferente das populações elitizadas que normalmente vivem em áreas com boa infraestrutura e qualidade de vida e não são impactadas pelas alterações climáticas de forma intensa, o racismo ambiental impede a efetivação dos direitos fundamentais (Thomasi, Santos e Dias, 2024).

O racismo ambiental contribui para a naturalização das hierarquias sociais ao inferiorizar determinados grupos étnicos e tratar territórios habitados por populações que dependem diretamente do ecossistema como se fossem vazios e disponíveis para exploração, construindo assim, a permanência de relação de poder que inferioriza aqueles que estão mais próximos da natureza, desqualificando o outro e o anulando como semelhante (Herculano, 2008).

Segundo Thomasi, Santos e Dias (2024) o racismo ambiental pode se manifestar de três maneiras: racial, de gênero e aporofóbica (classe social baixa), em que a imposição do capital de grandes corporações destroem a natureza e se apropriam dos territórios de comunidades vulneráveis através da introdução de suas atividades industriais.

A exemplo disso temos o caso do “Memorando Summers”, exposto pela revista *The Economist* em 1991, em que o economista chefe do Banco Mundial Lawrence Summers sugere que as atividades industriais poluentes fossem transferidas para países pobres e com menor expectativa de vida para “proteger” as pessoas dos países ricos dos danos provocados pela poluição, uma lógica totalmente discriminatória que expõe a mentalidade do capitalismo neoliberal (Acselrad, 2023).

Após a divulgação do Memorando Summers, as práticas discriminatórias adotadas pelos países desenvolvidos vieram à tona, fazendo com que o movimento da Justiça Ambiental se transformasse numa nova corrente do ecologismo, chamada de “ecologismo dos pobres”, destacando a vulnerabilidade das populações e as lutas socioambientais (Calgaro e Rech, 2017).

No entanto, até mesmo nas cidades do Norte Global há uma discrepância entre as zonas de vasta riqueza e privilégios e com as regiões de pobreza esmagadora, onde os pobres são relegados à vida exposta aos poluentes industriais, resíduos em lixões (Gaboardi e Nunes, 2021).

Não obstante, embora os danos ambientais permaneçam a ameaçar a vida das populações pobres no Norte Global, nas últimas décadas grandes corporações e multinacionais têm migrado suas operações poluidoras para o Sul Global, colocando países em desenvolvimento na linha de frente para riscos ambientais além de expô-los à vulnerabilidade de contaminação, acidentes industriais e lixos tóxicos (Gaboardi e Nunes, 2021).

Os impactos das mudanças climáticas revelam as desigualdades nas regiões menos desenvolvidas, especialmente as situadas em latitudes mais baixas, mais afetadas pelos efeitos adversos do aquecimento global, como por exemplo, as populações das pequenas comunidades insulares e a região da África Subsaariana (Lima, 2014).

Os desastres naturais também causam mais vítimas e custos econômicos mais elevados em países de menores níveis econômicos (Gaboardi e Nunes,

2021). Estima-se que em países com IDH médio, um desastre natural atinja quase o dobro de pessoas e resulte em 11% mais perdas humanas e em comparação com países desenvolvidos, reforçando assim a compreensão que as populações mais pobres e que menos contribuíram para o aquecimento global serão as mais severamente afetadas pelo clima (Lima, 2014).

O Reino Unido, com cerca de 60 milhões de habitantes, emite mais dióxido de carbono do que o Egito, Nigéria, Paquistão e Vietnã, que somam mais de 470 milhões de pessoas, da mesma forma a pegada de carbono dos 19 milhões de habitantes do estado de Nova York supera a dos 50 países menos desenvolvidos do planeta, que concentram aproximadamente 766 milhões de pessoas (Lima, 2014).

Diante da intensificação dos riscos ambientais e dos limites biofísicos do planeta, impõe-se uma nova concepção de justiça - a justiça ambiental - que seja capaz de contemplar a necessidade de contenção do uso indiscriminado dos recursos naturais e proteger as comunidades mais vulneráveis (Peralta, 2014).

2.5 Justiça ambiental: resposta à luta contra o racismo ambiental

A justiça ambiental emerge como proposta integradora, articulando as dimensões ética, social, ecológica e econômica dos conflitos ambientais, fundamentando sua estrutura na ciência e racionalidade econômica com a premissa de que o meio ambiente é condição para o desenvolvimento físico, social, cultural e psicológico dos seres humanos, indispensável para a existência digna. (Peralta, 2014).

Para Herculano (2008), justiça ambiental é o conjunto de princípios que asseguram que nenhum grupo de pessoas, em decorrência de suas características sociais ou raciais, precise arcar com uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas provenientes de operações econômicas, políticas e de programas governamentais ou pela ausência ou omissão de tais políticas. Paralelamente, a injustiça ambiental compreende maior carga de danos ambientais suportados por grupos raciais discriminados, marginalizados e vulneráveis por imposição de sociedades desiguais (Gaboardi e Nunes, 2021).

Ao reconhecer a relação direta entre qualidade ambiental e dignidade humana, a justiça ambiental reforça a necessidade de assegurar o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuindo ao Estado e à sociedade o dever de protegê-lo (Peralta, 2014).

Os conflitos socioambientais são evidenciados pela justiça ambiental com base na Ecologia Política, que busca conhecer esses conflitos através da análise das desigualdades e contradições nos processos econômicos, que geram centros e periferias regionais (Gaboardi e Nunes, 2021). Grupos sociais que estão na periferia econômica arcam com maior carga negativa nos ambientes que residem ou trabalham (Gaboardi e Nunes, 2021).

O foco principal da justiça ambiental é o meio ambiente e a análise dos impactos que atingirão os seres humanos que nele habitam, favorecendo a compreensão da vulnerabilidade, dando voz às populações marginalizadas atingidas e defendendo um meio ambiente saudável e equilibrado para todos (Guimarães e Dalla Corte, 2024, OECD, 2024).

O movimento por justiça ambiental se configura na pluralidade de iniciativas de resistência que busca desde a preservação de modos de vida tradicionais até a defesa ativa do meio ambiente, em oposição à economia globalizada predatória, procurando estabelecer equidade na distribuição dos riscos e danos ambientais, corrigindo os desequilíbrios ecológicos distributivos (Calgaro e Rech, 2017).

O movimento por justiça ambiental surgiu vinculado a dois importantes movimentos sociais, o primeiro voltado à luta contra contaminação tóxica e o segundo direcionado ao combate do racismo ambiental (Calgaro e Rech, 2017).

O clamor inicial por Justiça Ambiental se organizou nos Estados Unidos em 1978, por iniciativa de cidadãos locais após descobrirem que o conjunto habitacional de classe média baixa que residiam havia sido construído junto a um canal aterrado com dejetos químicos industriais e bélicos (Herculano, 2008).

Alguns anos mais tarde, em 1982, moradores da comunidade negra de *Warren County* descobriram que um aterro de depósito de contaminados por *polychlorinatedbiphenyls* (PCB) seria instalado em sua vizinhança, gerando riscos à saúde dos moradores, motivando o primeiro protesto nacional contra o que chamaram de “racismo ambiental” (Herculano, 2008).

O movimento negro norte-americano, através da sensibilização social, conseguiu o apoio de pesquisa da *US General Accounting Office* que demonstrou que a distribuição espacial dos depósitos de resíduos químicos assim como as indústrias poluentes sobrepunham à distribuição territorial das etnias pobres dos Estados Unidos. À exemplo, o maior aterro comercial de lixo tóxico dos Estados

Unidos fica na cidade de *Emelle*, no Alabama, região majoritariamente negra. (Herculano, 2008).

Robert Bullard, conhecido como “pai da justiça ambiental”, ao auxiliar sua esposa que era advogada numa ação coletiva que visava impedir a instalação de um aterro sanitário num bairro residencial de maioria negra em Houston, descobriu que apesar dos negros serem apenas 25% da população de Houston, todos os cinco lixões da cidade, seis dos oito incineradores e 75% dos aterros sanitários de propriedade privada estavam localizados em bairros negros (Milman, 2018).

O tribunal distrital concluiu que a colocação de aterro sanitário prejudicaria a comunidade irreparavelmente, gerando danos à saúde, segurança dos habitantes, além de afetar o valor dos imóveis e a estética do bairro e prejudicaria o funcionamento de uma escola próxima ao local (Bullard, 1990). Apesar da vitória do reconhecimento do dano à coletividade, o tribunal não acolheu a tese de discriminação intencional com a comunidade negra, contudo, a ação foi pioneira na judicialização de questões ligadas à violação de direitos humanos decorrentes de impactos ambientais (Milman, 2018).

Para Bullard (1990), nenhum grupo social deveria suportar de maneira desproporcional as consequências ambientais negativas geradas pelas indústrias e comércios ou as consequências oriundas da ausência ou omissão de políticas ambientais.

Embora o “racismo ambiental” tenha sido denunciado pela comunidade negra dos Estados Unidos, ele não se restringe apenas aos negros (Herculano, 2008). Na Califórnia, a zona de ocupação latina no leste de *Los Angeles* e de *Kettleman*, em que 95% da população é latina, também é alvo da escolha para depósitos de resíduos perigosos, além das reservas indígenas que também receberam aterros e incineradores (Herculano, 2008).

O movimento por justiça ambiental influenciou positivamente toda a legislação norte-americana, normatizando a respeito dos procedimentos de descontaminação (*clean-ups*), além de legislação sobre o direito à informação sobre o que existe ou existirá em uma determinada região de vizinhança (“*Right to know Act*”) e a criação de fundos direcionados às comunidades afetadas, dando-lhes condições para contratar serviços técnicos e advocatícios (Herculano, 2008).

Quando a lei protege o meio ambiente, a relação dos indivíduos inseridos naquele meio também é protegida, isso porque o meio ambiente é compreendido

como local de residência de muitas comunidades, não apenas um local a ser explorado (Perini, 2020).

O indivíduo define sua identidade através do vínculo emocional que guarda com o ambiente, da mesma forma a comunidade, que mantém um vínculo emocional com o meio ambiente em que está inserida pelo sentimento de pertencimento (Perini, 2020).

2.6 Dívida histórica: Um Olhar Sobre o Norte e o Sul Global

Como visto anteriormente, a justiça ambiental evoluiu de maneiras diversas em diferentes regiões do globo, variando com as preocupações e grupos envolvidos em cada contexto, como no exemplo dos Estados Unidos, em que a justiça ambiental tem raízes nos anos 1980 (OECD, 2024).

Países desenvolvidos são os maiores responsáveis pelo aquecimento global devido a grandes emissões de gases na atmosfera desde a Revolução Industrial, iniciada em 1760. Consonante a isso, esses países são cobrados pelo financiamento das ações climáticas mundiais desde a Convenção do Clima de 1992, ocorrida no Rio de Janeiro (Monterastelli, 2022).

A alta demanda global por matérias primas pressiona os ecossistemas do Sul Global, que são desprovidos de proteção ambiental adequada, porém o proveito econômico fica retido nos países ricos (REPAM, 2025).

As nações ricas ostentam alto desenvolvimento social e preservação ambiental por disporem de recursos extraídos de países do Sul Global, já os países “subdesenvolvidos” ficam com o ônus, sofrendo a externalização dos problemas do desenvolvimento e dos impactos ambientais, como: queimadas, agrotóxicos, contaminação das águas, subempregos, trabalho escravo, etc. (Isaguirre-Torres e Maso, 2023).

Países ricos, responsáveis por mais de 75% das emissões globais de gases de efeito estufa desde o início da industrialização, tem a obrigação de auxiliar a ação climática nos países em desenvolvimento, arcando com a sua adaptação climática para uma transição justa dos combustíveis fósseis para as energias renováveis, além de colaborar nas perdas e danos causados pelos impactos dos desastres climáticos (ClimateAction Network-International, 2024).

A justiça climática, desdobramento da justiça ambiental, apresenta os impactos desproporcionais das mudanças climáticas sobre determinados grupos

sociais e tem como base para a sua aplicação documentos internacionais e princípios que prevêm equidade e responsabilidades comuns, mas diferenciados, considerando a responsabilidade histórica dos países industrializados pela emissão de gases de efeito estufa que geraram a crise climática (Louback, 2022).

A COP 27 testemunhou o conflito entre os países desenvolvidos e países em desenvolvimento, isso porque os países em desenvolvimento reclamaram da falta de cumprimento de promessas anteriormente feitas pelos países desenvolvidos, além da ausência de assumirem novos compromissos significativos para o financiamento de iniciativas pró-clima (Monterastelli, 2022).

Os países industrializados e desenvolvidos, além de emitirem a maior parte dos gases poluentes na atmosfera, resultando no aquecimento global, também prosperam às custas da exploração dos recursos naturais dos países em desenvolvimento, gerando danos ambientais e deixando para as populações locais o ônus do seu próprio desenvolvimento (REPAM, 2025).

A COP 28 evidenciou que, apesar da concordância dos países em abandonar o consumo de combustíveis fósseis, o Norte Global permanece focado em seu próprio crescimento econômico, expandindo o uso de petróleo, gás e carvão ao invés de reduzir a utilização desses elementos, aumentando ainda mais a dívida climática (ClimateAction Network-International, 2024).

Até 2050, projeta-se que o Norte Global deverá o montante de US\$ 192 trilhões em reparações ao Sul Global em decorrência da crise climática, mesmo que o aquecimento global seja limitado a uma média de 1,5°C (ClimateAction Network-International, 2024).

Além dos gases de efeito estufa, países ricos geram maior quantidade de lixo consonante a maior capacidade de consumo da sua população, que acabam sendo descartados e processados nos países pobres do Sul Global, como no caso de diversos países latino-americanos (Gaboardi e Nunes, 2021; Oliveira, 2022).

A China foi por anos o principal destino de resíduos de países europeus e dos Estados Unidos, até que órgãos ambientais chineses começaram a cobrar leis ambientais mais rigorosas (Oliveira, 2022). Assim, em 2018 iniciou a aplicação da regulamentação ambiental, fazendo com que a exportação do lixo se concentrasse na Tailândia, Malásia e no Vietnã, fazendo com que países mais pobres e com infraestrutura precária passassem a arcar com a responsabilidade de conter e reciclar o lixo dos países desenvolvidos (Gaboardi e Nunes, 2021).

Cabe pontuar que os Estados Unidos é o maior exportador de plástico no mundo e pelo fato da China ter deixado de receber os resíduos desse país, os países latino-americanos acabaram por receber um número cada vez maior de resíduos por terem mão de obra barata e por serem mais próximos geograficamente dos Estados Unidos (Oliveira, 2022).

Os países do Sul Global são vulneráveis tanto economicamente como politicamente em termos globais, criando assim um cenário propício para que aceitem receber o lixo de países do Norte Global por terem instituições regulatórias mais frágeis e acabam por arcar com o ônus resultante da importação dos resíduos para o seu território (Oliveira, 2022).

É fundamental o reconhecimento da dívida climática histórica por parte dos países desenvolvidos, assegurando que os recursos financeiros para o combate às mudanças climáticas alcancem efetivamente as populações vulneráveis (UN-WOMEN, 2023; Dias, 2024).

Países em desenvolvimento reclamam a “dívida ecológica” como forma de reconhecimento e reparação pelas desigualdades ambientais historicamente impostas pelos países desenvolvidos (Calgaro e Rech, 2017).

As medidas de mitigação às mudanças climáticas devem considerar as desigualdades de condições que países e comunidades encontram para se defender dos impactos do aquecimento global, além da necessidade de respostas e estrutura jurídicas para garantir os direitos das pessoas vulnerabilizadas e aprofundar discussões sobre as diferenciações que tornam alguns grupos mais vulneráveis em relação a outros (Louback, 2022).

Para enfrentar os desafios das mudanças climáticas e das desigualdades sociais é imprescindível a adoção de uma abordagem que incorpore a justiça climática e a justiça ambiental nas políticas sociais de enfrentamento, priorizando comunidades vulneráveis e marginalizadas, assegurando que as políticas climáticas sejam elaboradas sob a perspectiva da equidade, com implementação de ações de adaptação, ampliação de áreas verdes e fortalecimento dos equipamentos de saúde para atenuar os impactos das mudanças climáticas (UN-WOMEN, 2023; Dias, 2024).

Políticas públicas que priorizem as necessidades das populações vulneráveis devem ser implementadas através da criação de infraestruturas urbanas adaptadas às novas condições climáticas, com expansão das áreas verdes, edificações que

favoreçam o conforto térmico e o fortalecimento dos sistemas de saúde (UN-WOMEN, 2023; Dias, 2024).

A educação e a conscientização ambiental constituem pilares fundamentais na promoção da justiça climática (Dias, 2024). Quase metade da população jovem mundial reside em áreas de alto risco climático, tendo sua educação frequentemente interrompida por eventos extremos; por isso, os esforços de mitigação e adaptação educacional são imprescindíveis para preparar as futuras gerações para enfrentar esses desafios (UN-WOMEN, 2023).

Na Europa a justiça ambiental foi incorporada de maneira mais institucional, por acordos intergovernamentais que visam a promoção dos direitos humanos (OECD, 2024). Países europeus também têm investido em dados, através do mapeamento e distribuição espacial dos impactos ambientais relacionados à saúde (OECD, 2024).

A Diretiva Européia nº 2008/00/CE, relativa à proteção do meio ambiente, implementou o conceito de ambiente como um bem material, promovendo uma integração jurídica rigorosa entre os membros da União Européia e vinculando os legisladores nacionais em matérias de crimes ambientais (Perini, 2020).

Na América Latina, a agenda de justiça ambiental foi desenvolvida paralelamente à crescente integração econômica global, iniciada em 1990, isto porque os riscos estão diretamente ligados à industrialização rápida devido a poluição e resíduos, afetando desproporcionalmente populações de baixa renda (OECD, 2024).

No continente africano a justiça ambiental ganhou relevância, principalmente na África do Sul, com os movimentos pela democracia ocorridos nos anos de 1980 e 1990, sendo incorporada ao debate público após a conferência promovida pela *Earth life África* que culminou na criação de uma organização nacional para coordenar os ativismos sociais e ambientais, reconhecendo os direitos ambientais e a participação pública expressos na Declaração de Direitos de 1994 e posteriormente na Constituição de 1996 (OECD, 2024).

Na Ásia, a Coreia do Sul se destaca pelo avanço explícito da justiça ambiental na política pública que recebeu maior atenção a partir do ano 1999 no Fórum de Justiça Ambiental, que realçou a desigualdade no acesso à água potável, motivando alterações legislativas locais (OECD, 2024).

Embora o Japão realize estudos sobre poluição industrial desde 1950 e as comunidades aborígenes na Austrália apresentem preocupações ambientais devido ao vínculo cultural e espiritual que têm com a terra, a justiça ambiental nesses dois países é ainda incipiente (OECD, 2024).

Apenas em 2015 a Justiça Climática foi reconhecida no preâmbulo do Acordo de Paris e explicitada formalmente pela ONU, oficializando um caminho de transformação global contra as iniquidades da crise climática, pois propõe a responsabilização daqueles que deram causa ao desequilíbrio ambiental, principalmente o Norte Global, exigindo-lhes reparação, uma vez que possuem melhores condições para enfrentar a crise climática, evitando a socialização do ônus climático e a privatização dos bônus (Louback, 2022).

Considerando toda a construção histórica e geopolítica da justiça ambiental e climática, fica evidente que a crise ambiental não pode ser compreendida nem enfrentada sem considerar as desigualdades globais e as responsabilidades diferenciadas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. A intensificação dos impactos socioambientais sobre comunidades vulneráveis aliada à concentração de lucros do desenvolvimento nos países do Norte Global escancara a urgência de mecanismos internacionais que promovam a equidade e a reparação. O Acordo de Paris surge como um marco fundamental nas negociações climáticas multilaterais, estabelecendo compromissos comuns, mas diferenciados, para limitar o aquecimento global, além de ações de mitigação e adaptação que será explorado no próximo capítulo.

3. DA EMERGÊNCIA CLIMÁTICA À COOPERAÇÃO INTERNACIONAL: ANTECEDENTES HISTÓRICOS E A CONSTRUÇÃO DA GOVERNANÇA GLOBAL ATÉ O ACORDO DE PARIS

Como já debatido anteriormente, as mudanças climáticas representam um desafio sem precedentes para a política ambiental global, pois evidencia as desigualdades sociais e põe em xeque a capacidade de articulação entre os Estados (Oliveira, 2019; Bruno, Fraga e Silva, 2022).

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU (IPCC) já aponta que ultrapassar o limite de 1,5°C, impactos severos das mudanças climáticas serão desencadeados, piorando as secas, ondas de calor e provocará chuvas mais intensas e danos severos às comunidades em todo o planeta (IPCC, 2018).

As pesquisas sobre o aquecimento global remontam à primeira metade do século XIX, com os trabalhos do cientista francês Jean-Baptiste Joseph Fourier, que foi o primeiro a descrever o papel da atmosfera na manutenção das condições de vida na Terra ao aprisionar uma porção do calor recebido do Sol (Oliveira, 2019).

A partir das observações de Fourier, outros pesquisadores como Tyndall, dedicaram-se a compreender melhor o mecanismo que possibilita o efeito estufa, concluindo que a combinação de gases de vapor d'água, dióxido de carbono e metano que compõem a atmosfera e permitem a sua eficácia em reter calor (Oliveira, 2019).

Apenas em 1970 começaram a surgir relatórios sobre o clima, fazendo uma abordagem sobre os impactos da atividade humana sobre o aquecimento global e para a preparação para a Conferência de Estocolmo de 1972 (Nazareth e Obregon, 2019).

Em 1980 começou a crise do petróleo, reacendendo o debate no âmbito do governo norte-americano, em que se recomendaram estudos sobre impactos de combustíveis fósseis e sintéticos. Os relatórios das pesquisas realizadas demonstraram a necessidade de redução do consumo de combustíveis de origem fósseis, mas ainda não se pensava na estabilização das concentrações de CO₂ na atmosfera (Oliveira, 2019).

Em 1988 foi realizada a Conferência de Toronto, em que foi proposto um objetivo baseado em viabilidade econômica em que países industrializados reduziram suas emissões de gases de efeito estufa em 20% em relação às taxas daquele ano até o ano de 2005, mas reforçavam a necessidade de uma convenção

para enfrentar esse assunto (WMO, 2009). Interessante notar que a partir da Conferência de Toronto as discussões sobre mudanças climáticas iniciaram um novo período, pois anteriormente as discussões eram em nível técnico, com a presença de atores não-estatais, com a presença apenas de cientistas e com a ausência da figura do Estado e a partir de Toronto o tema climático passa a fazer parte da agenda política dos Estados (WMO, 2009; Oliveira, 2019).

Ainda em 1988, a Assembléia Geral da ONU pronunciou-se a respeito do tema das mudanças climáticas como uma preocupação comum da humanidade, através da Resolução n. 43/53 de 06 de dezembro de 1988, afirmando textualmente que as mudanças climáticas geram impactos ao desenvolvimento, mas naquele momento não se usava ainda a terminologia “desenvolvimento sustentável” e também não fez considerações sobre os países em desenvolvimento (Oliveira, 2019).

Na Segunda Conferência Mundial do Clima de 1990, as negociações sobre mudanças climáticas tiveram a participação dos países em desenvolvimento, sendo agora adotados os termos “Norte” e “Sul” global (WMO, 2009). Os países em desenvolvimento concordavam sobre a necessidade de assistência financeira e transferência de tecnologia; os países insulares apoiavam o estabelecimento de metas e prazos para os países desenvolvidos, temendo o avanço do mar; os países produtores de petróleo questionavam a ciência, sendo favoráveis a um enfrentamento brando; os países industrializados e em desenvolvimento, entre os quais se inclui o Brasil- defendiam que as medidas de enfrentamento não deveria violar sua soberania quanto ao seu direito de desenvolvimento e defendiam a ideia de que o Norte sendo o principal responsável pela emissão de gases que gerou o problema deveria ter mais responsabilidade para enfrentá-lo (Bastos, 2023; Oliveira, 2019).

Em 1992, no Rio de Janeiro, diversos países aderiram a um tratado denominado UNFCCC, pautado na cooperação internacional para o combate às mudanças climáticas e para a redução do aumento da temperatura global. A Convenção conta hoje com 197 partes, indicando participação quase universal (Ciotta e Peyerl, 2021).

As negociações climáticas foram estabelecidas após diversas edições da Conferência das Partes (COP), buscando uma estrutura para enfrentamento das questões climáticas, desde a mitigação dos danos às questões de financiamento e

transferência de tecnologia. Os encontros da COP ocorrem anualmente desde 1992, e na COP 24, realizada em 2018 na Polônia, aprovou o livro de regras do Acordo de Paris, que tornou operacional e comparável os compromissos distintos e para adaptação e transferência de tecnologia para auxiliar o financiamento climático para o ano de 2025 (Ciotta e Peyerl, 2021).

Somente em 1997 foi firmado o Protocolo de Kyoto, cujo objetivo era a redução na emissão de gases de efeito estufa pelos países industrializados em 5,2% abaixo dos níveis de 1990, além de criar o mercado de créditos de carbono, em que países com emissão reduzida ganhavam créditos que poderia vender para as nações mais poluentes (Agência Senado, [s.d.]). O Protocolo de Kyoto entrou em vigor somente em 2005, sendo aclamado como o tratado ambiental mais significativo já negociado (WayCarbon, 2015).

O Protocolo de Kyoto não incluía na lista de Estados obrigados a reduzir a emissão de gases os “Estados emergentes”, como a China, a Índia e o Brasil, que também são equipados com grande aparato industrial e consomem grande quantidade de combustíveis fósseis e, por conta dessa disparidade de obrigações, os EUA não ratificou o Protocolo (Scovazzi, 2021).

Embora o Protocolo de Kyoto tenha sido uma conquista diplomática, seu sucesso era pouco provável, isso porque os relatórios emitidos nos dois primeiros anos da sua entrada em vigor demonstravam que a maioria dos signatários não conseguiam cumprir com as metas estabelecidas e, mesmo que as metas fossem alcançadas, o efeito prático no meio ambiente não seria tão significativo, uma vez que os Estados Unidos e a China, os dois maiores poluidores do mundo, não estavam vinculados ao Protocolo, isto porque os Estados Unidos não o ratificou e a China, por ser país em desenvolvimento, não estava incluída no Protocolo (WayCarbon, 2015).

Na COP 21 surgiu o Pacto de Paris, que veio para recuperar os ânimos de Kyoto, de 1997, onde os países signatários prometeram realizar ações para que o aumento da temperatura do planeta ficasse abaixo de 2° C e, se possível, dentro de 1,5°C até o final do século (Isaguirre-Torres e Maso, 2023).

Artigo 2° (...)

(a) Manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e envidar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e os impactos da mudança do clima. (Acordo de Paris, 2015)

Contudo, nos últimos anos, líderes mundiais têm enfatizado a necessidade de que o aquecimento global seja limitado a 1,5° C até o final do século, considerando que 2° C é muito elevado (UNFCCC, s.d.)

O Acordo de Paris é um tratado internacional juridicamente vinculado, adotado por 195 países na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 21) em 12 de dezembro de 2015 na França, entrando em vigor somente em 04 de novembro de 2016 (Bastos, 2023).

Pela primeira vez um acordo vinculativo conseguiu reunir todas as nações em prol ao combate às mudanças climáticas e adaptação aos seus efeitos, fazendo do Pacto de Paris um marco no processo multilateral (UNFCCC, [s.d.])

Para que as metas do Acordo de Paris sejam atingidas, cada país deve apresentar suas contribuições nacionalmente determinadas (NDCs), que são as metas domésticas e voluntárias para deter o aquecimento global (Isaguirre-Torres e Maso, 2023).

Artigo 3º A título de contribuições nacionalmente determinadas à resposta global à mudança do clima, todas as Partes deverão realizar e comunicar esforços ambiciosos conforme definido nos Artigos 4º, 7º, 9º, 10, 11 e 13, com vistas à consecução do objetivo deste Acordo conforme estabelecido no Artigo 2º(...) (Acordo de Paris, 2015)

Artigo 4º (...) 9. Cada Parte deve comunicar uma contribuição nacionalmente determinada a cada cinco anos de acordo com a decisão 1/CP.21 e quaisquer decisões pertinentes da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Acordo e tendo em conta os resultados da avaliação global prevista no Artigo 14. (Acordo de Paris, 2015)

Para o adequado enfrentamento do problema ambiental é necessário que seja considerado as premissas fundamentais da justiça, considerando as responsabilidades e vulnerabilidades das partes, orientada para a equidade e impedindo tratamentos diferenciados (Oliveira, 2019)

O Acordo de Paris prevê que os países desenvolvidos devem assumir a liderança para o fornecimento de assistência financeira dos países mais vulneráveis e economicamente prejudicados, enfatizando que o financiamento é necessário tanto para a adaptação como para a mitigação dos danos esperados, reduzindo os efeitos adversos dos impactos do clima (Bastos, 2023; UNFCCC, [s.d.]).

Artigo 9º 1. As Partes países desenvolvidos devem prover recursos financeiros para auxiliar as Partes países em desenvolvimento tanto

em mitigação como em adaptação, dando continuidade às suas obrigações existentes sob a Convenção (...)

3. Como parte de um esforço global, as Partes países desenvolvidos deverão continuar a liderar a mobilização de financiamento climático a partir de uma ampla variedade de fontes, instrumentos e canais, notando o importante papel dos recursos públicos, por meio de uma série de medidas, incluindo o apoio às estratégias lideradas pelos países, e levando em conta as necessidades e prioridades das Partes países em desenvolvimento. Essa mobilização de financiamento climático deverá representar uma progressão para além dos esforços anteriores. (Acordo de Paris, 2015)

Para a sua adequada implementação o Pacto exige mudanças sociais e econômicas, funcionando em ciclos de cinco anos de ações que devem ser revistas, tornando-os cada vez mais ambiciosos para alcançar, em ritmo acelerado, metas maiores (Bruno, Fraga e Silva, 2022).

Os países comunicam em suas NDCs as ações e metas que pretendem executar para a redução das emissões de gases de efeito estufa para atingir a meta do Acordo de Paris e também as ações que farão para construção da resiliência e adaptação aos impactos das mudanças climáticas (UNFCCC, [s.d.])

Artigo 7º 1. As Partes estabelecem o objetivo global para a adaptação, que consiste em aumentar a capacidade de adaptação, fortalecer a resiliência e reduzir a vulnerabilidade à mudança do clima, com vistas a contribuir para o desenvolvimento sustentável e a assegurar uma resposta de adaptação adequada no contexto da meta de temperatura a que se refere o Artigo 2º.

2. As Partes reconhecem que a adaptação é um desafio global enfrentado por todos, com dimensões locais, subnacionais, nacionais, regionais e internacionais, e um componente fundamental da resposta global de longo prazo, para a qual também contribui, à mudança do clima, com vistas a proteger as populações, os meios de subsistência e os ecossistemas, levando em conta as necessidades urgentes e imediatas daquelas Partes países em desenvolvimento particularmente vulneráveis aos efeitos negativos da mudança do clima. (Acordo de Paris, 2015)

Além das NDCs, o Acordo de Paris também estimula que os países formulem estratégias de desenvolvimento de longo prazo com baixas emissões de gases de efeito estufa (LT-LEDS), servindo de horizonte de longo prazo para as NDCs, mas não possuem o mesmo caráter obrigatório das NDCs, servindo como visão e direção para o desenvolvimento futuro (UNFCCC, s.d.).

Para adequado monitoramento das metas alcançadas, os países estabeleceram o Quadro de Transparência Aprimorado (ETF), que desde 2024 devem reportar de forma transparente quais ações foram feitas e o progresso na

mitigação das mudanças climáticas, além das medidas de adaptação e o apoio que receberam ou forneceram aos demais, conforme prescreve o artigo 13 do acordo (UNFCCC, s.d.).

Artigo 13 (...)

7. Cada Parte deve fornecer periodicamente as seguintes informações: (a) Um relatório do inventário nacional de emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa, preparado com base em metodologias para boas práticas aceitas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima e acordadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Acordo; e (b) Informações necessárias para acompanhar o progresso alcançado na implementação e consecução de sua contribuição nacionalmente determinada nos termos do Artigo 4º.

(...)

9. As Partes países desenvolvidos devem fornecer, e outras Partes que prestam apoio deverão fornecer, informações sobre o apoio prestado em matéria de financiamento, transferência de tecnologia e capacitação às Partes países em desenvolvimento nos termos dos Artigos 9º, 10 e 11. (Acordo de Paris, 2015)

Haja vista, a implementação do Acordo de Paris demanda comprometimento por parte dos Estados, sobretudo dos países desenvolvidos, que devem liderar os esforços de financiamento, transferência de tecnologia e capacitação dos países em desenvolvimento, reconhecendo suas responsabilidades históricas e desigualdades estruturais. A dinâmica de revisão quinquenal das NDCs permite o aprimoramento progressivo das metas climáticas, no entanto, sua efetividade depende da cooperação multilateral, do fortalecimento dos mecanismos de transparência e da incorporação de princípios de justiça climática. A superação dos desafios impostos pelas mudanças climáticas exige não apenas ações políticas e econômicas integradas em âmbito global, mas também transformações sociais para promoção da equidade, resiliência e sustentabilidade das gerações presentes e futura.

3.1 As NDCs como Instrumentos de Implementação do Acordo de Paris: Avaliação Técnica das Contribuições e Desafios Atuais

Como abordado no tópico anterior, as NDCs estão no cerne do Acordo de Paris para que os objetivos a longo prazo sejam plenamente alcançados.

As NDCs nada mais são do que os esforços individuais que cada Estado se propõe a fazer para a redução na emissão de gases de efeito estufa, além de meios de adaptação aos impactos das mudanças climáticas, devendo descrever e comunicar as suas ações climáticas (Isaguirre-Torres e Maso, 2023).

Para análise da progressão, as NDCs são submetidas ao secretariado da UNFCCC a cada cinco anos, e devem, sucessivamente, almejar metas mais ambiciosas em relação a NDC anterior (Bruno, Fraga e Silva, 2022).

Em 2024, a UNFCCC publicou o Relatório de Síntese das NDCs, em que sintetiza informações de 168 NDCs mais recentes disponíveis, representando 195 Partes do Acordo de Paris (UNFCCC, 2024a).

Foram fornecidas informações sobre metas de mitigação e ações de adaptação, em que: 94% das Partes forneceram metas de mitigação quantificadas; 81% das Partes comunicaram metas para toda a economia, com número crescente de Partes migrando para redução de emissões em suas NDCs novas ou atualizadas; 100% das Partes cobriram as emissões de CO₂ (UNFCCC, 2024a).

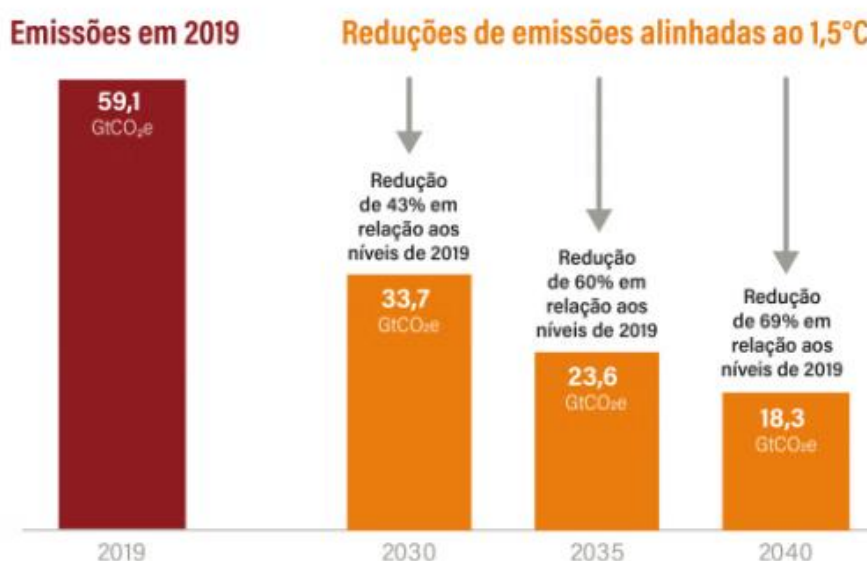
A grande maioria das Partes (93%) irão implementar as suas NDCs até 2030, enquanto que as demais (7%) resolveram que a implementação pode ser de 2025 até 2050 (UNFCCC, 2024a).

Segundo as NDCs atualizadas, as emissões globais de gases de efeito estufa alcançam aproximadamente 53,0 GtCO₂ em 2025 e 51,5 GtCO₂ em 2030, o que significa um aumento de 54% em relação aos níveis de 1990 e 11,3% acima dos níveis de 2010. Os níveis projetados para 2030 estarão 49,8% acima dos níveis de 1990 e 8,3% acima de 2010 e apenas 2,8% abaixo das emissões estimadas para 2025. Esses dados apontam para a possibilidade de que as emissões globais possam atingir seu pico antes de 2030, o que é considerado um passo necessário para a contenção do aquecimento global e para o cumprimento das metas climáticas estabelecidas no Acordo de Paris (UNFCCC, 2024a).

Em comparação com a versão anterior do relatório, os níveis globais de emissão de gases de efeito estufa resultantes da implementação das NDCs submetida até 25 de setembro de 2023, permanecem praticamente estáveis (UNFCCC, 2024a). A projeção global de emissões, considerando a implementação integral das NDCs mais recentes, sugere a possibilidade de que as emissões globais atinjam seu pico antes de 2030, no entanto, para esse cenário otimista, é necessário a implementação dos componentes adicionais das NDCs, em que está atrelado o acesso ampliado ao financiamento climático, transferência de tecnologias, cooperação técnica internacional, fortalecimento de capacidades nacionais e aumento da capacidade de absorção de carbono por florestas e outros ecossistemas (UNFCCC, 2024a).

De acordo com o Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do IPCC, para limitar o aquecimento global a 1,5°C, as emissões globais precisam ser limitadas em 43% até 2030, tomando como referência o ano de 2019. E, para alinhar-se aos cenários compatíveis com a limitação global do aquecimento global entre 1,5 °C e 2°C, as emissões devem ser reduzidas até 2035 em 60%, com base nas emissões de 2019 e em 69% em 2040 (IPCC, 2022).

Figura 4. Gráfico de redução de emissões necessárias para manter o 1,5°C



Fonte: IPCC, 2022

Considerando a implementação das NDCs até 2030, as temperaturas máximas globais projetadas para o século XXI, principalmente para o ano de 2100, quando a temperatura ainda estará subindo situa-se na faixa de 2,1 a 2,8°C (UNFCCC, 2024a).

Já no cenário que busca limitar o aquecimento global em 1,5%, tendo 50% de chance de sucesso, estima-se que o “orçamento de carbono” restante, que é a quantidade de dióxido de carbono que ainda pode ser emitida, seja de 500 GtCO₂ a partir de 2020; e considerando as metas climáticas mais recentes elaboradas pelas NDCs, as emissões acumuladas de CO₂ entre 2020 e 2030 devem consumir cerca de 86% desse orçamento, deixando apenas 14% disponíveis para o período pós-2030, tornando o desafio de limitar o aquecimento global extremamente difícil após essa década (UNFCCC, 2024a).

O IPCC calcula que, entre 1850 e 2020, a humanidade já emitiu um total de aproximadamente 2.390 GtCO₂, evidenciando o quanto já foi comprometido a capacidade do planeta em absorver carbono sem ultrapassar os limites seguros de aquecimento (IPCC, 2018).

Nota-se que em 60% das NDCs mais recentes, as Partes reconhecem os direitos e o importante papel dos povos indígenas, bem como o papel das comunidades locais, em relação aos esforços de adaptação climática, reconhecendo as vulnerabilidades enfrentadas pelos povos indígenas e comunidades locais, enfatizando a importância de fortalecer os esforços climáticos, destacando a necessidade de ampliar a participação desses grupos para a ação climática (UNFCCC, 2024a).

Comparando às NDCs anteriores, há um número maior de NDCs que contém informações sobre adaptação, indicando um foco maior de planejamento nacional de adaptação aos danos ocasionados pelo aquecimento global. Em termos de prioridades de adaptação, as Partes se concentram na produção de alimentos e segurança nutricional, recursos hídricos, ecossistemas terrestres e de zonas úmidas, serviços econômicos e saúde humana, seguido pela gestão de riscos de desastres, áreas costeiras, áreas urbanas, meios de subsistência e pobreza e ecossistemas oceânicos (UNFCCC, 2024a).

Interessante notar que 31% das Partes identificaram os ecossistemas oceânicos como setor prioritário para adaptação, 13% estabeleceram metas específicas para o setor pesqueiro e 12% fizeram referência às mudanças oceânicas causadas pelas ações humanas e pelas mudanças climáticas, como acidificação, elevação do nível do mar, eventos extremos, tempestades e secas. Além disso, 21% das Partes destacaram o oceano ou o carbono azul como área prioritária para mitigação e dessas, 71% apontaram medidas específicas de mitigação para o oceano (UNFCCC, 2024a).

Quanto aos meios de implementação, 91% das Partes incluíram informações sobre pelo menos um de seus componentes, como financiamento, tecnologia ou capacitação em suas NDCs (UNFCCC, 2024a).

Para o financiamento, 91% das Partes entendem que essa dimensão é essencial para implementação de suas NDCs, dentre essas, 69% indicam a necessidade de apoio financeiro internacional, enquanto 24% têm autonomia financeira (UNFCCC, 2024a).

Quanto as tecnologias específicas, 62% das Partes pretendem adotar a implementação de ações e tecnologias para a adaptação e a mitigação, principalmente nos setores de energia, agricultura, recursos hídricos e gestão de resíduos. Além disso, mais da metade das Partes referenciaram medidas políticas, regulatórias e legais, bem como inovação, pesquisa e desenvolvimento como estratégia para promover tecnologias de baixo carbono e aumentar a resiliência climática em setores como energia, indústria, agricultura e transportes (UNFCCC, 2024a).

3.2 A Urgência Climática Global: Estagnação das NDCs e o Risco de Colapso do Acordo de Paris

As conclusões do relatório síntese são claras: os planos climáticos nacionais atuais são insatisfatórios para impedir que o aquecimento global destrua bilhões de vida, travando todas as economias e os meios de subsistência (UNFCCC, 2024b).

Novos planos climáticos nacionais (mais ousados) são necessários não apenas para evitar o caos climático, mas também para a prosperidade de todas as nações, impulsionando investimentos mais fortes, crescimento econômico e mais empregos, menos poluição, gerando melhor condição de saúde (UNFCCC, 2024b).

Os planos atuais, se totalmente implementados até 2030, resultaria numa redução de apenas 2,6% de emissões de CO₂ comparado ao nível base do ano de 2019, o que resultaria em um desastre humano e econômico para todos os países, sem exceção (UNFCCC, 2024a).

Isso mostra que os próximos planejamentos climáticos nacionais devem apresentar metas mais ambiciosas e um avanço drástico nas suas ações práticas para reduzir a emissão de gases de efeito estufa, para manter o nível de 1,5°C estável (UNFCCC, 2024b).

Para as novas NDCs, deve-se dar prioridade nas adaptações e para os investimentos para proteção de setores críticos, infraestrutura e pessoas dos impactos climáticos, além de metas mais fortes para 2030, impulsionando cortes profundos na emissão de gases (UNFCCC, 2024a).

O relatório aponta que a emissão de gases de efeito estufa ainda é muito alta para limitar o aumento da temperatura global abaixo dos limites estabelecidos no Acordo de Paris, em vez disso, a PNUMA prevê que o aquecimento global chegue a

3,1°C até o final do século caso as NDCs não sejam drasticamente reforçadas (Goar, 2024).

O PNUMA pede “o fim da conversa fiada” em sua 15ª edição de seu relatório anual, para apresentarem as suas próximas NDCs que estabelecem as metas de mitigação para 2035. Há uma enorme lacuna entre a retórica e a realidade que deve ser preenchida com novos compromissos climáticos (PNUMA, 2024).

As NDCs “devem representar um salto qualitativo em termos de ambição, em conjunto com a aceleração das ações de mitigação nesta década” (PNUMA, 2024).

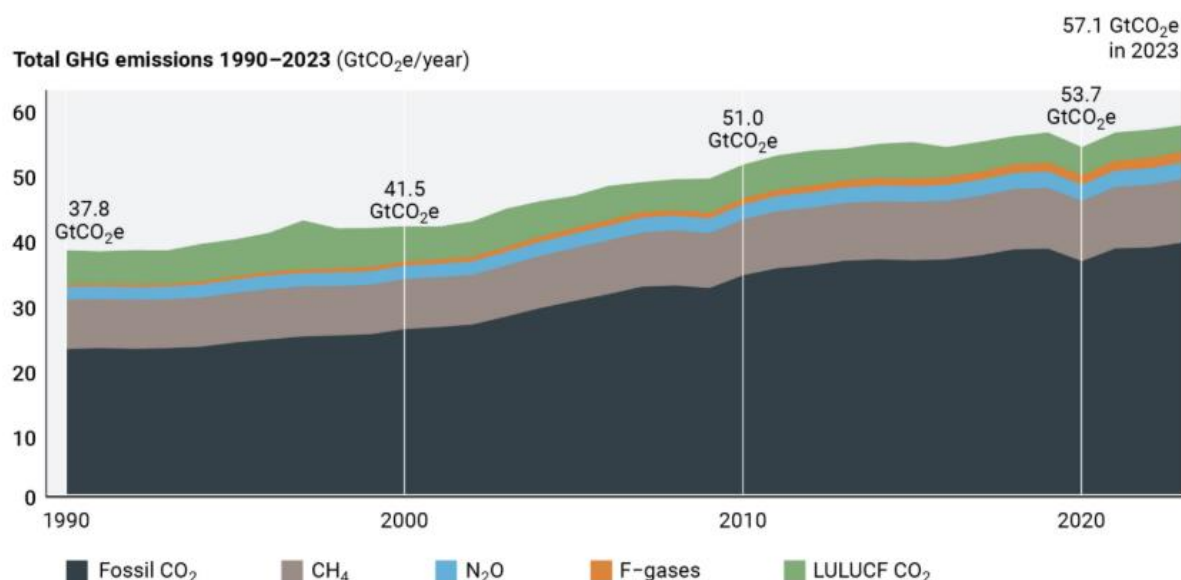
O relatório anual da PNUMA destaca que as emissões de gases de efeito estufa atingiram nível recorde em 2023, um aumento de 1,3% em relação a 2022, aumento esse mais rápido do que a média da última década (Hausfather, 2024).

Tanto o progresso como a ambição das NDCs estagnaram nos últimos anos desde a COP 26 com práticas substancialmente pequenas de ações desenvolvidas pelos Estados. Há muitos países que nem sequer estão no caminho certo para cumprir com suas NDCs (Hausfather, 2024).

O fato é que as políticas atuais põem o mundo no caminho do aquecimento de 2,9°C até 2100 (PNUMA, 2024). Felizmente, ainda existem inúmeras oportunidades para a mitigação dos danos se os Estados reduzirem em 54% da emissão de gases de efeito estufa até 2030 e 72% até 2035. Isso prova que a lacuna entre compromissos e as políticas atuais nada mais é que o resultado da falta de apoio político (UNFCCC, 2024b).

O relatório do PNUMA aponta que em 2023 chegamos ao recorde da emissão humana de gases de efeito estufa, no valor de 57,1 bilhões de toneladas de CO₂, tendo o CO₂ fóssil (em preto no gráfico) o maior contribuinte nas emissões anuais e o principal impulsionador do aumento nas últimas décadas, seguido pelo metano (em cinza no gráfico) como o segundo maior contribuinte (PNUMA, 2024):

Figura 5. Gráfico de emissão de gases de efeito estufa (GEE) de 1990-2020



Fonte: PNUMA, 2024

A emissão desses gases foi impulsionada pelo uso da energia, mudanças no uso da terra e outros setores (PNUMA, 2024).

A boa notícia é que a participação de combustíveis fósseis na geração de energia está diminuindo à medida que cresce o uso da energia solar e eólica, isso porque o investimento global em energia renovável, redes e armazenamento é agora maior do que o investimento global em petróleo, gás e carvão (Hausfather, 2024).

Embora as NDCs e outras políticas adotadas pelos países ajudem a afastar o mundo de algumas previsões climáticas sombrias que eram plausíveis há uma década, a lacuna presente continua a crescer entre a situação atual do planeta e o caminho para o cumprimento do Acordo de Paris (Hausfather, 2024).

Se as NDCs não forem reforçadas até o ano de 2035, fica impossível alcançar a meta de aquecimento abaixo de 2°C. A probabilidade de ultrapassar 1,5°C é de 100%, enquanto que a chance de ultrapassar 2°C é de 92% até 2100 (UNFCC, 2024).

Países importantes como Austrália, Brasil, Canadá, Indonésia, Japão, Coréia do Sul, Reino Unido e EUA estão todos fora do caminho para alcançar suas metas, alguns até estão no caminho certo, mas têm metas fracas (PNUMA, 2024).

É preciso ampliar significativamente os investimentos e o financiamento para acelerar a transição para energias limpas e ainda é possível que a redução de emissão de gases de efeito estufa seja nesta década, bastando para isso que haja

vontade política para agir de forma eficaz diante da crise climática (Hausfather, 2024).

3.3 Análise das NDCs do Norte e Sul Global

Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados em setembro de 2015 como parte da Agenda Global 2030, é um dos norteadores do Acordo de Paris, mais especificamente a ODS 13 que apresenta objetivos para enfrentamento dos desafios ambientais e na promoção de um desenvolvimento sustentável global:

Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos

13.1 Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países

13.2 Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais

13.3 Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima

13.a Implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [UNFCCC] para a meta de mobilizar conjuntamente US\$ 100 bilhões por ano a partir de 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto das ações de mitigação significativas e transparência na implementação; e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima por meio de sua capitalização o mais cedo possível

13.b Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas (Nações Unidas Brasil, 2025).

As Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) são os principais instrumentos utilizados pelos países signatários do Acordo de Paris para apresentarem seus compromissos na redução de emissão de gases de efeito estufa que, por conseguinte, operam como mecanismo central de responsabilidade e transparência para o alcance dos objetivos traçados na ODS 13 (Ferri, 2021).

Como cada país tem suas fontes de emissão de gases de efeito estufa baseado na própria economia, é desafiador comparar o potencial de exequibilidade das metas propostas em suas NDCs, tornando necessária a compreensão se as metas propostas são de fato tímidas ou não passam de comodismo político ou falta de condições de articulação (Pacobello, Benedicto, Ferreira, Silva Filho e Longo, 2025)

Na América Latina e Caribe, o índice ODS-2019 apresenta uma sensível evolução nas metas da ODS 13 em relação aos anos anteriores, com alguns avanços nas matrizes energéticas limpas que contribuíram na redução de emissão de CO₂ na atmosfera. Em geral, os países que apresentam maiores avanços nas metas da ODS 13 são a Nicarágua, a Guatemala e o Chile (Ferri, 2021).

O Conselho Europeu aprovou a meta de neutralidade na emissão de gases de efeito estufa até o ano de 2050 de acordo com o Acordo de Paris (Pacobello, *et al.*, 2025). No entanto, devido a pandemia de COVID-19 que acometeu todo o mundo, em 2020 o Conselho Europeu reconheceu a situação econômica e social que requeria ações para sustentar a recuperação das economias de seus Estados-Membros, mas para tanto, o bloco deveria ser coerente com o ideal de não prejudicar o Pacto Ecológico Europeu (Parlamento Europeu, 2024). O “Acordo verde da UE” foi estratégico na promoção do desenvolvimento sustentável, associado à descarbonização e crescimento econômico (Pacobello, *et al.*, 2025).

Para atingir a neutralidade nas emissões de gases de efeito estufa até 2050, os Estados-Membros da União Européia atualizaram suas NDCs, comprometendo-se à redução interna líquida de 55% das emissões de gases de efeito estufa, tendo como base o ano de 2005 (Parlamento Europeu, 2024).

Os EUA apresentaram sua NDCs à COP21, em 2015, em que se comprometia a reduzir a emissão de gases de efeito estufa entre 26-28% até o ano de 2025, tendo como referência o ano 2005 (NDC USA, 2021). Contudo, em 2017 foi anunciada a saída dos EUA do Acordo de Paris, sob a alegação de que o pacto climático era desvantagem para a sua economia, entrando em vigor a sua saída em 2020 (McGrath, 2020).

Na corrida eleitoral americana à presidência, em 2020, Joe Biden assumiu o compromisso de zerar o saldo de emissões dos EUA até o ano 2050, além de investir em modificações na economia americana (McGrath, 2020). Em 2021, o então presidente eleito americano Joe Biden anunciou o retorno dos EUA ao Acordo de Paris. Com a volta dos EUA ao Acordo de Paris, multinacionais e setores do agronegócio se comprometeriam com a meta de zerar a emissão líquida de carbono até 2050, representando uma modernização de suas indústrias e inclusão de medidas sustentáveis de compensação (Pacobello, *et al.*, 2025).

Outro retrocesso americano ocorreu em 2022, quando a Suprema Corte das EUA revogou os poderes da Agência de Proteção Ambiental para monitorizar as

emissões de gases de efeito estufa em resposta a um processo movido por vinte estados produtores de carvão (Pacobello, *et al.*, 2025).

Ainda em 2022, após o enfrentamento de intensas ondas de calor e secas em território americano, o presidente Joe Biden sancionou um pacote bilionário de recursos para o enfrentamento das mudanças climáticas e para o subsídio para a produção de energias renováveis e para modificação da matriz energética do país (Debusmann Jr, 2022).

A China, considerada ainda um país em desenvolvimento, se comprometeu em sua NDC a atingir o pico de emissões de CO₂ em 2030 e a neutralidade de carbono até 2060 além de reduzir as emissões de CO₂ por unidade do PIB em 60-65% em relação a 2005, aumentar a participação de energia limpa em sua matriz energética em cerca de 20% e expandir em 4,5 bilhões de metros cúbicos seu estoque de florestal e implementar medida de adaptação para o enfrentamento das mudanças climáticas (Pacobello, *et al.*, 2025).

Na COP-26 a China atualizou suas metas climáticas, ampliando alguns compromissos e mantendo outros, reafirmando o compromisso de atingir o pico de emissões de CO₂ antes de 2030 e alcançar a neutralidade de carbono até 2060, mas aumentou a meta de estoque florestal para 6 bilhões de m³ e aumentar sua energia limpa em sua matriz energética em 25% (NDC China, 2021).

A Namíbia, país africano que enfrenta uma vulnerabilidade significativa às mudanças climáticas com eventos extremos de secas e inundações, anunciou em 2015 sua NDC com meta de reduzir a emissão de gases de efeito estufa em 89% até 2030 e em 2021 elevou a meta para 91% até 2030, além de comprometer-se com a economia verde e desenvolvimento econômico equilibrado (Pacobello, *et al.*, 2025). Interessante notar que a Namíbia atua como um sumidouro de carbono, pois absorve mais carbono do que emite na atmosfera (Pacobello, *et al.*, 2025).

O Brasil, por sua vez, submeteu sua NDC ao Acordo de Paris comprometendo-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% até 2025 e em 43% até 2030, tendo como base os níveis de 2005, além de propor medidas e políticas de adaptação às mudanças climáticas para melhorar a resiliência da população, visando reduzir as vulnerabilidades (Pacobello, *et al.*, 2025).

O Plano Nacional de Adaptação (PNA) foi elaborado pelo governo brasileiro com o objetivo de implementar sistemas de gestão do conhecimento, promover o

desenvolvimento tecnológico e criar ferramentas de apoio às ações de adaptação, focando, prioritariamente, em áreas de risco e infraestrutura básica, habitação, transporte, saneamento e saúde (Brasil, 2021). O Brasil também aprimorou sua capacidade nacional em segurança hídrica, com o Plano Nacional de Segurança Hídrica, com a conservação e uso sustentável da biodiversidade por meio do Plano Estratégico Nacional para Áreas Protegidas e a implementação do Código Florestal (Pacobello, *et al.*, 2025).

Em 2021, o Brasil apresentou uma nova proposta de metas climáticas na NDC, mantendo os percentuais anteriores. Ao atualizar os dados de emissão de 2005 com o Terceiro Inventário Nacional, foi elevado de 2,1 para 2,8 bilhões de toneladas de CO₂ equivalente, tornando assim a meta menos ambiciosa, pois permitia mais emissão de gases, o que resultou em fortes críticas (Pacobello, *et al.*, 2025). Para que a ambição de 2015 fosse mantida, a meta de redução para 2030 deveria ser de 57% e não 43% como no outrora, além disso, a NDC de 2021 não inclui planos de adaptação climática ou medidas de proteção para populações vulneráveis (NDC BRAZIL, 2022).

O Brasil adotou uma postura mais ambiciosa na COP-26, anunciando metas de redução de emissão de gases de efeito estufa em 50% até 2030 e alcançar a sua neutralidade até 2050, acabar com o desmatamento ilegal até 2028 e reduzir as emissões de metano; destacou ainda, avanços na recuperação de 28 milhões de hectares de pastagens degradadas e a utilização de energias renováveis em 84% de sua matriz elétrica (Ferri, 2021).

Contudo, o Brasil ainda enfrenta grandes desafios para cumprir com suas metas, isso porque mais da metade das pastagens estão degradadas e as metas de restauração são tímidas e limitadas. O desmatamento continua alto, só em 2022 cinco dos seis biomas brasileiros aumentaram suas áreas desmatadas: a Amazonia com 62%, seguida da Caatinga e Cerrado; a Mata Atlântica perdeu cerca de 30 mil hectares de área e por fim, o Pantanal, o que demonstra que, apesar dos compromissos assumidos, o Brasil precisa avançar na prática da execução das metas (Pacobello, *et al.*, 2025).

Não apenas o Brasil mas todo o planeta ainda está longe de cumprir com as metas do Acordo de Paris, impondo a necessidade da redução de gases de efeito estufa de 45% em todo o mundo até 2030 (Ferri, 2021;ONU, 2024).

Segundo a ONU (2024), as políticas praticadas atualmente pelos países colocam o planeta no caminho para o aquecimento de 3,1°C com as emissões de gases de efeito estufa permanecendo estáveis, sem mudanças significativas até 2030. Para que fosse possível a temperatura global se manter no aumento dentro do limite de 1,5°C, as emissões precisariam cair de 40-60%.

Os países continuam, em sua maioria, distantes do cumprimento das metas de Paris e para que os compromissos climáticos para 2035 se efetivem é necessário um “salto quântico de ambição” para que o planeta tenha a chance de limitar o aquecimento global em 1,5°C (Dunne, 2025).

Quase 95% dos países não cumpriram com os prazos estabelecidos pela ONU para apresentar seus novos compromissos climáticos para 2035 e apenas 13 das 195 Partes do Acordo de Paris publicaram suas novas NDCs dentro do prazo estipulado (Dunne, 2025).

Muitos dos maiores emissores de gases de efeito estufa do mundo alegaram problemas técnicos, pressões econômicas e incerteza política como razões que o impediram para o cumprimento do prazo (Dunne, 2025). A União Europeia alega que o trâmite burocrático do bloco para a aprovação de novas leis tornou impossível o cumprimento do prazo (Dunne, 2025).

O enfraquecimento do multilateralismo, evidenciada com as ações do governo americano assim como pelo *Brexit* na União Europeia com a saída do Reino Unido, são fatores preocupantes para a implementação das medidas previstas no Acordo de Paris, que refletem impactos indiretos no Sul Global (Ciotta e Peyerl, 2021).

Embora as mudanças climáticas estejam acontecendo de forma mais rápida do que se previa, a intensidade dos seus efeitos não é sentida da mesma forma em todos os lugares do planeta (Ferri, 2021). Os efeitos que atingem as economias mais pobres e que possuem menos recursos para responder à crise climática são, em maioria, mais devastadores. (Guadagnini, 2023).

Os efeitos da crise climática podem resultar em perda de 4% da produção econômica global até 2050, porém, para os países emergentes a estimativa de perdas no Produto Interno Bruto (PIB) é 3,6 vezes maior em relação às nações mais ricas (Ciotta e Peyerl, 2021). Esse cenário mostra a importância da justiça climática, pois, embora os países pobres não tenham sido os maiores responsáveis pela crise climática, são eles que pagam o maior preço por seus efeitos (Louback, 2022).

As agendas internacionais em torno da questão climática impulsionam o debate sobre justiça climática, dando maior ênfase aos desafios enfrentados pelos países do Sul Global (Louback, 2022; Ciotta e Peyerl, 2021).

Os países do Sul Global, também chamados de Maioria Global, representam cerca de 85% da população mundial e concentram a soma de 39% do PIB mundial e apesar dos seus esforços, a maioria dos países que compõem o Sul global expressam enormes necessidades de apoio financeiro externo e transferência de tecnologia para conseguirem alcançar suas metas (Guadagnini, 2023).

Nos países pobres a mortandade em razão de desastres naturais atinge também um maior percentual do produto interno bruto. Embora os países do Norte Global também sofram os efeitos dos desastres climáticos, as dinâmicas coloniais da riqueza e da extração de recursos naturais tornam muitos aspectos das alterações climáticas invisíveis no Norte (Squeff e Damasceno, 2024).

A riqueza desempenha papel significativo quando se fala em efeitos das mudanças climáticas. Enquanto o Norte é detentora de riquezas, o Sul global não a possui, refletindo na distribuição geográfica dos riscos climáticos (Squeff e Damasceno, 2024).

A Europa e os Estados Unidos foram afetados pelas mudanças globais em uma escala bem menor quando comparado ao Sul global, principalmente pelas condições econômicas que possuem para lidar com esses efeitos (Squeff e Damasceno, 2024). Como exemplo, temos os Países Baixos e Bangladesh que, embora possuam vulnerabilidades geográficas semelhantes, os Países Baixos não tem enfrentado inundações tão graves como Bangladesh por possuírem o programa de diques construídos na metade do século XX (Guadagnini, 2023).

A crise climática causada pelas mudanças climáticas tem sua origem na sociedade imperialista, colonialista e mercantilista, atrelada à suposição de crescimento econômico liberal infinito, cuja prioridade era apenas produzir e fomentar o consumo, mesmo que para isso levasse os recursos naturais à exaustão e a poluição ambiental (Squeff e Damasceno, 2024).

A imperialidade é a lógica do imperialismo, que nada mais é que a continuidade da influência dos europeus e demais centros de poder na atualidade, da qual deriva a colonialidade que é uma forma de compreender a interação interestatal em que há a continuidade da subordinação das antigas colônias e de

seus habitantes às metrópoles, mesmo após sua emancipação política, denotando para uma descolonização incompleta (Squeff e Damasceno, 2024).

Assim, a colonialidade climática deve ser entendida como a estrutura colonial de poder que produz desastres climáticos e intensifica seus efeitos, além de manter a discriminação socioeconômica entre Norte e Sul Global (Guadagnini, 2023).

O Sul Global, apesar das suas desvantagens, protagoniza as mudanças mais relevantes e consistentes em direção a uma economia mais sustentável, especialmente as maiores economias, como a China, Índia, África do Sul e Brasil (Guadagnini, 2023).

Os países em desenvolvimento, incluindo os mais vulneráveis, são os que mais têm apresentado esforços na elaboração e aplicação das suas NDCs, apresentando metas de mitigação e adaptação cada vez mais ambiciosas, que envolvem economia circular, gestão de recursos hídricos, implementação do mercado de carbono e envolvimento do setor privado (Guadagnini, 2023).

Os países africanos são, por exemplo, os mais robustos do que a média global com metas mais fortes para a resiliência climática, além dos esforços de tendências emergentes, como o conceito de “empregos verdes” e “transição justa” (Ciotta e Peyerl, 2021; Guadagnini, 2023).

Os países da América Latina e do Caribe apresentaram NDCs com níveis elevados de envolvimento e inclusão de grupos marginalizados, como mulheres, jovens, povos indígenas e idosos, nas tomadas das decisões, fazendo NDCs mais transparentes e com resultados específicos para os mais vulneráveis (Ciotta e Peyerl, 2021; Guadagnini, 2023).

A riqueza do Norte global também possibilita correção de danos causados pela industrialização, dando mais qualidade de vida aos seus cidadãos como se vislumbra na qualidade do ar da cidade de Londres, que no passado era nebulosa e com ar nocivo apresentando melhora significativa nas últimas décadas, assim como em outras cidades européias. Outro exemplo que a capacidade financeira do Norte facilita a melhoria das condições ambientais e na qualidade de vida é a despoluição dos principais rios europeus como o Tâmesa, o Danúbio e o Reno, em que a vida aquática voltou a florescer (Squeff e Damasceno, 2024).

Os países abastados também tiveram suas economias transformadas superando a antiga dependência na indústria poluente com emissão de substâncias químicas perigosas e adotaram novos métodos mais sustentáveis. No entanto,

essas tecnologias não foram transferidas para o Sul global, ou este não possui condições econômicas para a implementação em virtude de proteção à propriedade intelectual e ao pagamento de *royalties*, tornando sua adoção inviável (Guadagnini, 2023).

As nações do Norte deveriam possibilitar acordo de investimento pautado na cooperação solidária não exploratória, compreendendo que até mesmo alguns recursos naturais são finitos, como os componentes minerais para baterias de carros elétricos e que a sua super exploração pelo Norte para combater as mudanças climáticas geram alterações de preços, inviabilizando a “virada verde” no Sul global (Squeff e Damasceno, 2024).

A falta da cooperação solidária gera a sustentação do “colonialismo climático”, cuja consequência é a ocorrência de mais desastres ambientais no planeta com piora no Sul Global (Squeff e Damasceno, 2024).

Concluindo, apesar de muitos países apresentarem metas ambiciosas em suas NDCs, o quesito “cumprimento” ainda é o principal desafio (Pacobello, *et al.*, 2025). A verificação da efetividade real das medidas tomadas é o próximo passo de discussão, pois dependem de variáveis escolhidas, diferenças sociais, políticas e econômicas entre as Partes (Ciotta e Peyerl, 2021).

Considerando as dificuldades dos países de economias mais pobres, durante a COP 29 ampliou-se o acordo de financiamento das economias mais abastadas no auxílio às economias mais pobres para o enfrentamento e adaptação das mudanças climáticas, fixando o valor de US\$ 300 bilhões por ano (Alayza e Larsen, 2025)

Para uma evolução na transição energética adequada, deve-se observar também a busca por soluções justas para as populações vulneráveis, não apenas a redução de emissões de gases de efeito estufa (Guadagnini, 2023). A necessidade de redução do consumo de combustíveis fósseis está cada vez mais ampliada na discussão energética, isso porque se evidencia a aproximação da exaustão dos recursos naturais e da exploração de forma massiva (Ciotta e Peyerl, 2021).

Os padrões de consumo atuais também são inviáveis e precisam ser repensados, pois é necessário mudanças de comportamento e padrões culturais para o desenvolvimento sustentável e cuidado com o meio ambiente (Ciotta e Peyerl, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aquecimento global é um fenômeno climático de aumento da temperatura média da superfície global que é provocado por fatores internos e/ou externos. Os fatores externos são os de responsabilidade humana, ou seja, antropogênicos, relacionados à emissão de gases de efeito estufa por queima de combustíveis fósseis, indústrias, queimadas.

Nos últimos três séculos, após a Revolução Industrial, a sociedade entrou no marco espaço-temporal conceituado como Antropoceno, que nada mais é que uma hipótese científica que inclui o homem como fator no sistema global que interfere no clima, assim como os mares, os oceanos e a própria Terra.

No entanto a conceituação do Antropoceno se esquece de relacionar a humanidade com as condutas humanas de injustiça, desigualdade e poder sobre o outro e desconsidera os conflitos históricos a proletarianização e a multiplicação da pobreza.

Nesse paradigma surge o Capitaloceno, que, embora não tenha a mesma validação científica, surge como crítica à narrativa do tempo e da ecologia política, justificando que o homem, em si, não é responsável pela depredação do meio ambiente, mas sim o modelo civilizatório em que está inserido, por priorizar o lucro em detrimento aos valores éticos e morais, separando a sociedade da natureza e ampliando as injustiças sociais.

Séculos de degradação ambiental e consumo desenfreado dos recursos naturais geraram como consequência danos graves à biodiversidade e aquecimento global, resultando em eventos climáticos intensos.

Qualquer aumento no aquecimento global afetará a saúde humana, com aumento da morbidade e mortalidade relacionada ao calor.

Além disso, é equivocada a ideia de que as mudanças climáticas irão atingir todas as comunidades da Terra na mesma proporção. As pessoas em condição de vulnerabilidade serão as mais prejudicadas.

A vulnerabilidade social engloba tanto a sensibilidade ao dano como a suscetibilidade e menor capacidade de adaptação de um determinado grupo, assim, os mais vulneráveis serão as populações de países em desenvolvimento, mais pobres e com menos infraestrutura.

Diante disso, a vulnerabilidade humana e a justiça ambiental são intrinsecamente conectadas, sobretudo neste cenário de intensificação de mudanças climáticas que geram desigualdades socioambientais.

O Acordo de Paris surgiu como meio multilateral de combate às mudanças climáticas e de adaptação aos seus efeitos, prevendo em seu arcabouço que países desenvolvidos assumissem a liderança para o fornecimento de assistência financeira dos países mais vulneráveis e economicamente prejudicados, colaborando para a sua adaptação e mitigação dos danos esperados.

No entanto a análise dos relatórios mais recentes sobre a crise climática revela um cenário alarmante de estagnação política, insuficiência das metas estabelecidas nas NDCs e agravamento dos impactos ambientais em escala global.

O Relatório Síntese da UNFCCC (2024b) e as publicações da PNUMA (2024) apontam que os atuais compromissos climáticos nacionais estão longe de evitar o colapso climático com projeções que indicam um aquecimento global que pode ultrapassar 3°C até o final do século. Tal projeção representa não apenas uma falha política, mas uma ameaça direta à vida humana, à estabilidade das economias e à sustentabilidade ecológica do planeta.

Os compromissos nacionais às metas estabelecidas no Acordo de Paris evidenciam estagnação tanto da ambição quanto da implementação das NDCs, que mesmo integralmente cumpridas, resultariam em uma modesta redução de 2,6% nas emissões globais de CO₂ até 2030.

A lacuna entre os compromissos assumidos e as ações concretas refletem uma crise de governança climática alimentada por interesses econômicos imediatistas e pela ausência de vontade política, sobretudo entre as principais potências emissoras do Norte Global.

As profundas assimetrias entre Norte e Sul Global também ficam evidenciadas, pois, enquanto países industrializados concentram maior parte das emissões históricas e atuais de gases de efeito estufa, as nações em desenvolvimento enfrentam de maneira desproporcional os efeitos adversos das mudanças climáticas, como insegurança alimentar, injustiça ambiental e deslocamentos forçados. Essa realidade denuncia uma injustiça ambiental estrutural, que demanda não apenas a revisão dos compromissos climáticos, mas o reconhecimento da dívida ecológica acumulada pelos países historicamente responsáveis pela degradação ambiental.

O Relatório da PNUMA (2024) registra novo recorde em 2023 da emissão de 57,1 bilhões de toneladas de CO₂ emitidas na atmosfera, indicando que os esforços estão aquém da magnitude exigida para mitigar o aquecimento global.

Para que seja alcançada a meta de limitar a temperatura em 1,5°C seria necessária uma redução imediata e drástica de 54% nas emissões até 2030 e 72% até 2035, o que exige uma mudança estrutural profunda nos modelos de produção e consumo.

Por fim, é imperativo compreender que a emergência climática não é apenas uma questão ambiental, mas um problema político, ético e civilizacional. A superação dessa crise exige um compromisso global com a justiça climática, pautada na equidade, solidariedade internacional e respeito aos limites no planeta.

O futuro das próximas gerações dependerá da capacidade da comunidade internacional de romper com o ciclo de promessas não cumpridas e implementar medidas concretas e eficazes.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. *Vulnerabilidade ambiental, processos e relações*. Comunicação ao II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais, Rio de Janeiro: FIBGE, 2006. Disponível em: <http://www.justicaambiental.org.br/projetos/clientes/noar/noar/UserFiles/17/File/VulnerabilidadeAmbProcRelAcsehrad.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2025.

ACSELRAD, H. *Desastres climáticos*. Combate Racismo Ambiental, 27 fev. 2023. Disponível em: <https://racismoambiental.net.br/2023/02/27/desastres-climaticos-por-henri-acsehrad>. Acesso em: 5 jul. 2025.

AGÊNCIA SENADO. *Protocolo de Kyoto*. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/entenda-o-assunto/protocolo-de-kyoto>. Acesso em: 20 jul. 2025.

ARTAXO, P. *Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?* Revista USP, São Paulo, n. 103, p. 13–24, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i103.p13-24. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revusp/article/view/99279>. Acesso em: 3 jul. 2025.

ALVES, M. F. P.; LEAL, C. M. S.; VIDAL, D. G. *Promover territórios resilientes e saudáveis num clima em mudança: impactos das alterações climáticas na saúde humana numa região vulnerável do sul da Europa*. RECIMA 21 – Revista Científica Multidisciplinar, [S.l.], v. 4, n. 10, p. 1–21, 2023. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i10>.

ALBUQUERQUE E SILVA, S. J. *Multilateralismo ambiental e discriminação racial*. Brasília: FUNAG, 2024. 262 p. ISBN 978-65-5209-093-5.

ALAYZA, N; LARSEN, G. *Nova meta de financiamento climático: como chegar aos US\$ 300 bilhões – e depois ao US\$ 1,3 trilhão*. São Paulo: WRI Brasil, 28 fev. 2025. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/nova-meta-de-financiamento-climatico-como-chegar-300-bilhoes-13-trilhao>. Acesso em: 06 out. 2025.

BARCELLOS, C. et al. *Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil*. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 18, n. 3, p. 285–304, set. 2009. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742009000300011&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 4 maio 2025. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742009000300011>.

BARCELOS, E. A. da S. *Antropoceno ou Capitaloceno: da simples disputa semântica à necessária interpretação histórica da crise ecológica global*. XIII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Campinas-SP, set. 2019. Disponível em: <https://www.ecoeco2019.sinteseeventos.com.br/arquivo/downloadpublic?>. Acesso em: 10 jul. 2025.

BASTOS, F. *Por que o Acordo de Paris é considerado um marco histórico na pauta das mudanças climáticas*. 16 ago. 2023. Disponível em: <https://exame.com/esg/por-que-o-acordo-de-paris-e-considerado-um-marco-historico-na-pauta-das-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

BECK, U. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. Tradução Sebastião Nascimento. São Paulo: Ed. 34, 2010. 384 p. ISBN 978-85-7326-450-0.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI. *Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC*. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/ciencia_do_clima/painel_intergovernamental_sobre_mudanca_do_clima.html. Acesso em: 2 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. *Acordo de Paris*. Brasília: MCTI, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima*. Brasília, DF: MMA, 23 dez. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-do-clima/plano-nacional-de-adaptacao>. Acesso em: 9 jul. 2025.

BRASIL DE FATO. “*Estamos vivenciando os primeiros impactos de um mundo a +1,5°C*”, diz pesquisador sobre mudança climática. 10 jan. 2025. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2025/01/10/estamos-vivenciando-os-primeiros-impactos-de-um-mundo-a-1-5-c-diz-pesquisador-sobre-mudanca-climatica>. Acesso em: 2 fev. 2025.

BRUNO, F. M. R. B.; FRAGA, J. M. L.; SILVA, M. P. *A urgência da (re)afirmação do pacto global de combate às alterações climáticas*. Interfaces Científicas, Aracaju, v. 9, n. 1, p. 47-64, 2022. Disponível em: <https://periodicos.grupotiradentes.com/direito/article/view/10589/5011>. Acesso em: 10 jul. 2025.

BULLARD, R. D. *Dumping in Dixie: race, class and environmental quality*. Boulder: Westview Press, 1990. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/227582649_Dumping_in_dixie_Race_class_and_environmental_quality. Acesso em: 5 jul. 2025.

CALGARO, C.; RECH, M. J. *Justiça ambiental, direitos humanos e meio ambiente: uma relação em construção*. Revista de Direito e Sustentabilidade, Maranhão, v. 3, n. 2, p. 1–16, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/210565567.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2025.

CAIRUS, H. F.; RIBEIRO JR., W. A. *Ares, águas e lugares*. In: CAIRUS, H. F.; RIBEIRO JR., W. A. *Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. Coleção História e Saúde, p. 91–129. ISBN 978-85-7541-375-3. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 8 jun. 2025.

CARTA CAPITAL. *Além do Brasil, outros países registram enchentes devastadoras*. 15 maio 2024. Disponível em: https://www.cartacapital.com.br/mundo/alem-do-brasil-outros-paises-registram-enchentes-devastadoras/#google_vignette. Acesso em: 20 maio 2025.

CARTIER, R. et al. *Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental*. Cadernos de Saúde Pública, v. 25, p. 2695–2704, 2009.

CARVALHO, G. M. *Como mudanças climáticas podem afetar a saúde mental*. Agência Fiocruz de Notícias, 2 dez. 2024. Disponível em: <https://www.fiocruzbrasil.fiocruz.br/ecoansiedade-como-mudancas-climaticas-podem-afetar-a-saude-mental/>. Acesso em: 2 fev. 2025.

CARVALHO, E. F. *Meio ambiente & direitos humanos*. Curitiba: Juruá, 2006.

CIOTTA, M.; PEYERL, D. *Mudanças climáticas na América Latina pelas perspectivas da transição energética e dos acordos internacionais*. Governança Internacional e Desenvolvimento, Edusp, v. 1, p. 479–498, 2021.

CHEN, H.; SAMET, J. M.; BROMBERG, P. A.; TONG, H. *Impactos da exposição à fumaça de incêndios florestais na saúde cardiovascular*. Particle and Fibre Toxicology, v. 18, n. 2, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12989-020-00394-8>.

CLIMATE ACTION NETWORK-INTERNATIONAL. *US\$5 trillion owed to Global South by Global North due to the climate crisis*. 20 set. 2024. Disponível em: <https://climatenetwork.org/2024/09/20/us5trillion-owed-to-global-south-by-global-north-due-to-the-climate-crisis/>. Acesso em: 5 jul. 2025.

COELHO, P.; RODRIGUES, F.; VALDIVINO, M. *Alterações climáticas e zoonoses: influência das alterações climáticas na propagação de doenças infecciosas*. Higeia – Revista Científica da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco, v. 5, n. 1, p. 41–52, jun. 2021.

CROCIARI, G. M. *Saúde mental e as mudanças climáticas*. Rio de Janeiro: Editora Epitaya, 2025. ISBN 978-85-94431-79-0.

DEL PINO, A. *Os países que mais emitiram gases de efeito estufa*. WRI Brasil, 17 jun. 2024. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/os-paises-que-mais-emitiram-gases-de-efeito-estufa#:~:text=Em%202022%20%E2%80%93%20o%20%C3%BAltimo%20ano,altos%20de%20emiss%C3%B5es%20por%20habitante>. Acesso em: 2 fev. 2025.

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO. *Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano*, 1972. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/33/2016/09/Declaracao-de-Estocolmo-5-16-de-junho-de-1972-Declaracao-da-Conferencia-da-ONU-no-Ambiente-Humano.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2025.

DEBUSMANN JR., B. *Aquecimento global: o plano bilionário de Biden para combater mudanças climáticas*. BBC News, Washington, 21 jul. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-62249618>. Acesso em: 31 jul. 2025.

DIAS, R. *Impactos desiguais: as mudanças climáticas e a intensificação das desigualdades sociais*. Ecodebate, 8 maio 2024. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2024/05/08/impactos-desiguais-as-mudancas-climaticas-e-a-intensificacao-das-desigualdades-sociais/>. Acesso em: 8 jun. 2025.

DINIZ, F. R. *Ondas de calor e a mortalidade de idosos por doenças respiratórias e cardiovasculares nas capitais dos estados brasileiros: uma análise no presente (1996-2016) e projeções para o futuro próximo (2030-2050) e futuro distante (2079-2099) em diferentes cenários de mudanças climáticas*. 2022. 75 f. Tese (Doutorado em Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. p. 64–75.

DUNNE, D. *Analysis: 95% of countries miss UN deadline to submit 2035 climate pledges*. Carbon Brief, 10 fev. 2025. Disponível em: https://www.carbonbrief.org/analysis-95-of-countries-miss-un-deadline-to-submit-2035-climate-pledges/?utm_source. Acesso em: 31 jul. 2025.

FERRI, G. *A evolução e implementação dos ODS 13 (ações contra a mudança global do clima) e o papel do Ministério Público*. In: *A política nacional de mudanças climáticas em ação: a atuação do Ministério Público*. Belo Horizonte: Abrampa, 2021. p. 50–72.

GABOARDI, S. C.; NUNES, L. de C. *Antropoceno, Capitaloceno e Lixoceno: diferentes abordagens sobre as relações sociedade-natureza*. Geomae, Campo Mourão, v. 12, n. 1, p. 49–65, 2021.

GHIROTTTO, E. *Aquecimento global eleva número de desastres climáticos e mobiliza países*. Veja, 8 jan. 2021. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/aquecimento-global-eleva-numero-de-desastres-climaticos-e-mobiliza-paises>. Acesso em: 2 fev. 2025.

GOAR, M. *Climate: Greenhouse gas emissions are too high, pushing planet toward +3.1°C warming*. Le Monde Informations, 24 out. 2024. Disponível em: https://www.lemonde.fr/en/environment/article/2024/10/24/climate-greenhouse-gas-emissions-are-too-high-pushing-planet-toward-3-1-c-warming_6730363_114.html. Acesso em: 5 jul. 2025.

GUIMARÃES, V. M. B.; DALLA CORTE, T. *From environmental vulnerability to ecological vulnerability: the paradigm transition*. Veredas do Direito, v. 21, p. e212698, 2024.

GUADAGNINI, G. *GFI Brasil. Esforço do Sul Global para cumprir metas do Acordo de Paris é maior, mas ciência precisa ser desenvolvida localmente*. 21 nov. 2023. Disponível em: <https://gfi.org.br/esforco-do-sul-global-para-cumprir-metas-do-acordo-de-paris-e-maior-mas-ciencia-precisa-ser-desenvolvida-localmente/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

HABITAT PARA A HUMANIDADE BRASIL. *Onda de calor extremo e a desigualdade climática*. 2018. Disponível em: <https://habitatbrasil.org.br/onda-de-calor-extremo/>. Acesso em: 8 maio 2025.

HAUSFATHER, Z. *PNUMA: Novas promessas climáticas precisam de um “salto quântico” na ambição para atingir as metas de Paris*. Carbon Brief, 24 out. 2024. Disponível em: https://www.carbonbrief.org/unep-new-climate-pledges-need-quantum-leap-in-ambition-to-deliver-paris-goals/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 5 jul. 2025.

HCN BRIEFING. *Sistemas de saúde sustentáveis e resilientes ao clima*. Ago. 2021. Disponível em: <https://alimentandopoliticas.org.br/wp-content/uploads/2021/10/HCN-Briefing-4-Sustainable-and-Climate-Resilient-Health-Systems-Port.pdf#page=2.36>. Acesso em: 2 fev. 2025.

HERCULANO, S. *O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental*. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, v. 3, n. 1, p. 1–20, 2008.

IDMC. *Relatório global de 2023 sobre deslocamento interno*. 2023. Disponível em: <https://www.internal-displacement.org/global-report/grid2023/#/>. Acesso em: 8 maio 2025.

IPAM AMAZÔNIA. *O aquecimento global já começou?* [s.d.]. Disponível em: <https://ipam.org.br/entenda/o-aquecimento-global-ja-comecou/#:~:text=Apesar%20de%20o%20clima%20variar,mudan%C3%A7as%20de%20uso%20da%20terra>. Acesso em: 2 fev. 2025.

IPCC. *Aquecimento global de 1,5°C: relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) sobre os impactos do aquecimento global de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais e respectivas trajetórias de emissão de gases de efeito estufa, no contexto do fortalecimento da resposta global à ameaça da mudança do clima, do desenvolvimento sustentável e dos esforços para erradicar a pobreza*. República da Coreia, 6 out. 2018. p. 7–26.

IPCC. *Resumo para formuladores de políticas*. In: PÖRTNER, H.-O.; ROBERTS, D.C.; POLOCZANSKA, E.S.; MINTENBECK, K.; TIGNOR, M.; ALEGRÍA, A.; CRAIG, M.; LANGSDORF, S.; LÖSCHKE, S.; MÖLLER, V.; OKEM, A. (orgs.). *Mudanças climáticas 2022: impactos, adaptação e vulnerabilidade*. Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. p. 3–33. doi: 10.1017/9781009325844.001.

IPCC. *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Core Writing Team: H. Lee e J. Romero (eds.). Genebra, Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso em: 2 fev. 2025.

ISAGUIRRE-TORRES, K. R.; MASO, T. F. *As lutas por justiça socioambiental diante da emergência climática*. Revista Direito e Práxis, v. 14, n. 1, p. 458–485, jan. 2023.

JORDÃO, C. de O.; MORETTO, E. M. *A vulnerabilidade ambiental e o planejamento territorial do cultivo de cana-de-açúcar*. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 81–98, jan./mar. 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/asoc/a/rMk9zkVqmmhgVpRjiCNq5cr/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 5 jul. 2025.

LEVY, D. R. *Sociedade de risco e justiça ambiental*. Novos Cadernos NAEA, v. 11, n. 1, 2008.

LIMA, J. D. *O que os incêndios em Los Angeles alertam sobre o clima no Brasil e no mundo em 2025?* Estadão, 10 jan. 2025. Disponível em:

<https://www.estadao.com.br/sustentabilidade/o-que-os-incendios-em-los-angeles-alertam-sobre-o-clima-em-2025/?srsltid=AfmBOorwx8qhPgjwEqMnJdnGSCkUOGBMzTRjrwHcr-78s1wm3EWGm4LQ>. Acesso em: 2 fev. 2025.

LIMA, E. F. *Injustiça climática e povos autóctones*. In: PERALTA, C. E.; ALVARENGA, L. J.; AUGUSTIN, S. (orgs.). *Direito e justiça ambiental: diálogos interdisciplinares sobre a crise ecológica*. Caxias do Sul, RS: Educs, 2014. ISBN 978-85-7061-750-7. Disponível em: https://conflitosambientaismq.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/11/Direito_e_Justica_Ambiental-1.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025.

LOPES, M. *Desigualdade social agrava consequências das ondas de calor*. 21 fev. 2024. Disponível em: <https://habitability.com.br/desigualdade-social-agrava-consequencias-das-ondas-de-calor/>. Acesso em: 8 maio 2025.

LOUBACK, A. C. *Quem precisa de justiça climática no Brasil?* In: LIMA, L. M. R. T.; LOUBACK, A. C. (orgs.). *Gênero e justiça climática*. [S.l.]: GT de Gênero e Justiça Climática do Observatório do Clima; Hivos, 2022. Disponível em: https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2022/08/Quem_precisa_de_justica_climatica-DIGITAL.pdf. Acesso em: 7 jul. 2025.

KUHNEN, A. *Meio ambiente e vulnerabilidade: a percepção ambiental de risco e o comportamento humano*. Revista Geografia (Londrina), v. 18, n. 2, p. 37–52, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/>. Acesso em: 7 jul. 2025.

MARTÍNEZ-CARPIO, P. A. *Biometeorologia clínica e bioclimatologia: fundamentos, aplicações clínicas e estado atual dessas ciências*. Atención Primaria, 11 dez. 2002. Disponível em: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-biometeorologia-bioclimatologia-clinica-fundamentos-aplicaciones-13051599>. Acesso em: 3 jun. 2025.

MAZZUOLI, V. de O. *A proteção internacional dos direitos humanos e o direito internacional do meio ambiente*. Argumenta Journal Law, Jacarezinho, v. 9, n. 9, p. 159–186, 2013. DOI: 10.35356/argumenta.v9i9.117. Disponível em: <https://periodicos.uenp.edu.br/index.php/argumenta/article/view/712>. Acesso em: 10 jul. 2025.

MCGRATH, M. *Biden eleito: o que muda, na prática, no combate às mudanças climáticas com o novo governo*. BBC News, 14 nov. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-54897247>. Acesso em: 31 jul. 2025.

MENDONÇA, F. *Aquecimento global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da região sul do Brasil*. Revista Brasileira de Climatologia, v. 2, p. 71–86, dez. 2006. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/view/13504/7577>. Acesso em: 2 fev. 2025.

MELERO, M. B. *Futuras ondas de calor podem ser mais letais do que o previsto, apontam estudos*. CNN Brasil, 22 dez. 2024, 11:00. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/futuras-ondas-de-calor-podem-ser-mais-letais-do-que-o-previsto/>. Acesso em: 2 fev. 2025.

MILMAN, O. *Robert Bullard: ‘Environmental justice isn’t just slang, it’s real’*. The Guardian, 20 dez. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/dec/20/robert-bullard-interview-environmental-justice-civil-rights-movement>. Acesso em: 7 jul. 2025.

MOREIRA, A. T. R.; SANTOS, E. C.; NÓBREGA, G. T.; CARVALHO, S. R. *O impacto da ação antrópica no meio ambiente: aquecimento global*. Revista Educação em Foco, Edição nº 14, 2022. p. 22–27. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2022/06/O-IMPACTO-DA-A%C3%87%C3%83O-ANTR%C3%93PICA-NO-MEIO-AMBIENTE-AQUECIMENTO-GLOBAL-p%C3%A1g-22-a-27.pdf>. Acesso em: 8 maio 2025.

MOSLEY, M. *Por que a maneira como você cozinha o arroz pode ameaçar sua saúde*. BBC News, 19 fev. 2017. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-38995857>. Acesso em: 3 abr. 2025.

MONTERASTELLI, A. *COP-27 é marcada por desentendimentos entre Norte e Sul global*. Outras Palavras, 22 dez. 2022. Disponível em: <https://outraspalavras.net/outrasaude/cop-27-e-marcada-por-desentendimentos-entre-norte-e-sul-global/>. Acesso em: 7 jul. 2025.

NAZARETH, J. R.; OBREGON, M. F. Q. *A inserção do direito ao meio ambiente sadio no rol dos direitos humanos*. Derecho y Cambio Social, 2019. Disponível em: https://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/Derecho-y-Cambio_n.55.05.pdf. Acesso em: 25 jun. 2025.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13: ação contra a mudança global do clima*. 2025. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/13?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 25 jun. 2025.

NDC BRAZIL. *Federative Republic of Brazil – Paris Agreement – Nationally Determined Contribution (NDC)*. 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Updated%20-%20First%20NDC%20-%20%20FINAL%20-%20PDF.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2025.

NDC CHINA. *China's achievements, new goals and new measures for nationally determined contributions*. 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/China's%20Achievements%2C%20New%20Goals%20and%20New%20Measure%20for%20Nationally%20Determined%20Contributions.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2025.

NDC NAMIBIA. *Namibia's updated nationally determined contribution*. 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Namibia%27s%20Updated%20NDC%20FINAL%2025%20July%202021.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2025.

NDC USA. *The United States of America nationally determined contribution*. 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/United%20States%20NDC%20April%202021%202021%20Final.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2025.

NEVES, M. P. *Sentidos da vulnerabilidade: característica, condição, princípio*. Revista Brasileira de Bioética, v. 2, n. 2, p. 157–172, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. *COP28: Guterres pede ações imediatas e vontade política para evitar “colapso e incêndio do planeta”*. News ONU, 1 dez. 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/12/1824227>. Acesso em: 3 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. *Relatório mostra 5 fatores empurrando milhões de pessoas para a pobreza*. News ONU, 24 abr. 2025. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2025/04/1847706#:~:text=A%20crise%20clim%C3%A1tica%20%C3%A9%20outro,decorr%C3%Aancia%20de%20eventos%20clim%C3%A1ticos%20extremos>. Acesso em: 8 maio 2025.

ONU. *Relatório sobre a Lacuna de Emissões 2024*. 24 out. 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorio-sobre-lacuna-de-emissoes-2024>. Acesso em: 2 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OECD. *Environmental justice: context, challenges and national approaches*. Paris: OECD Publishing, 2024. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/2024/05/environmental-justice_466cb9e2.html. Acesso em: 17 jul. 2025.

OCHA. *Brasil está entre países com maior número de pessoas expostas a inundações*. 06 jan. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/84876-ocha-brasil-est%C3%A1-entre-pa%C3%ADses-com-maior-n%C3%BAmero-de-pessoas-expostas-inunda%C3%A7%C3%B5es>. Acesso em: 3 abr. 2025.

OLIVEIRA, L. V. B. *América Latina: o “novo lixão” de países do Norte Global*. Universidade de Brasília, 16 set. 2022. Disponível em: <https://petrel.unb.br/destaques/173-america-latina-o-novo-lixao-de-paises-do-norte-global>. Acesso em: 11 jul. 2025.

OLIVEIRA, A. S. *A liderança dos países desenvolvidos no Acordo de Paris: reflexões sobre a estratégia do naming and shaming dentro do balanço-global*. Sequência Estudos Jurídicos e Políticos, Florianópolis, v. 40, n. 81, p. 155–180, 2019. DOI: 10.5007/2177-7055.2019v40n81p155. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/2177-7055.2019v40n81p155>. Acesso em: 22 jul. 2025.

PACOBELLO, D. R.; BENEDICTO, S. C. D.; FERREIRA, M. L.; SILVA FILHO, C. F. da; LONGO, R. M. *Nationally determined contribution analysis of Brazil and some Global North and South countries*. Ambiente & Sociedade, v. 28, e00056, 2025. DOI: 10.1590/1809-4422asoc00561vu28L2OA. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc00561vu28L2OA>. Acesso em: 11 jul. 2025.

PARLAMENTO EUROPEU. *Redução das emissões de carbono: metas e políticas da União Européia*. 10 jul. 2024. Disponível em:

<https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20180305STO99003/reducao-das-emissoes-de-carbono-metas-e-politicas-da-ue>. Acesso em: 11 jul. 2025.

PERALTA, C. E. *A justiça ecológica como novo paradigma da sociedade de risco contemporânea*. In: PERALTA, Carlos E.; ALVARENGA, Luciano J.; AUGUSTIN, Sérgio (orgs.). *Direito e justiça ambiental: diálogos interdisciplinares sobre a crise ecológica*. Caxias do Sul, RS: Educs, 2014. ISBN 978-85-7061-750-7. Disponível em:

https://conflitosambientaismq.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/11/Direito_e_Justica_Ambiental-1.pdf. Acesso em: 11 jul. 2025.

PERINI, C. *Indivíduos, comunidades e meio ambiente: justiça restaurativa como uma estrutura inclusiva*. In: BOIN, Carla; SALM, João; RONCADA, Katia (orgs.). *Justiça Restaurativa e o Meio Ambiente*. Brasília: Associação dos Juízes Federais do Brasil – AJUFE, ago. 2020. p. 43-50.

PINTO, C. M. *A sociedade de risco na visão de Ulrich Beck e suas conexões com o direito e meio ambiente*. Revista de Direito e Sustentabilidade, v. 7, n. 1, p. 73–91, jan./jul. 2021.

PHILLIPS, D. *Quente demais para lidar: como as mudanças climáticas podem tornar alguns lugares quentes demais para se viver*. Equipe Editorial de Ciência da NASA, 09 mar. 2022. Disponível em: <https://science.nasa.gov/earth/climate-change/too-hot-to-handle-how-climate-change-may-make-some-places-too-hot-to-live/>. Acesso em: 3 abr. 2025.

PURE EARTH BLACKSMITH INSTITUTE. *Annual Report 2016*. Disponível em: https://www.pureearth.org/wp-content/uploads/2021/03/PE_AnnualReport.pdf. Acesso em: 2 jul. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE – PNUMA (United Nations Environment Programme). *Emissions Gap Report 2024: no more hot air... please!* Nairobi: UNEP, 2024. Disponível em:

<https://wedocs.unep.org/20.500.11822/46404>. Acesso em: 2 jul. 2025.

REPAM - Rede Eclesial Pan-Amazônica. *Jubileu 2025: Perdão da Dívida Ecológica – Um Chamado à Justiça Global*. 25 jun. 2025. Disponível em: <https://repam.org.br/jubileu-2025-perdao-da-divida-ecologica-um-chamado-a-justica-global/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY. *Biometeorologia: Clima e Saúde*. 24 ago. 2017. Disponível em: <https://www.rmets.org/metmatters/biometeorology-weather-and-health>. Acesso em: 3 jun. 2025.

RUGGERI, A. *How climate change could affect arsenic in rice*. BBC.Future, 18 abr. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/future/article/20250417-how-climate-change-could-affect-arsenic-in-rice>. Acesso em: 8 maio 2025.

SÁNCHEZ, G. A. R. *Visibilizando los conflictos ecológicos: el Atlas de Justicia Ambiental*. ALAI, 11 ago. 2022. Disponível em: <https://www.alai.info/visibilizando-los-conflictos-ecologicos-el-atlas-de-justicia-ambiental/>. Acesso em: 21 jul. 2025.

SCOVAZZI, T. *Protocolo de Kyoto*. Revista Faculdade de Direito UFMG, Belo Horizonte, n. 78, p. 469-476, jan./jun. 2021.

SILVÉRIO, A. C. *Planeta em ebulição: mudanças climáticas frente à responsabilização civil ambiental: pressupostos e paradigmas na sociedade de risco*. Anais do Congresso Brasileiro de Processo Coletivo e Cidadania, n. 7, p. 747-766, out. 2019. ISSN 2358-155X. Disponível em: <https://revistas.unaerp.br/cbpcc/article/view/1645/1435>. Acesso em: 2 fev. 2025.

SILVA, R. W. C.; PAULA, B. L. *Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural*. Terræ Didática, v. 5, n. 1, p. 42-49, 2009. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>. Acesso em: 2 fev. 2025.

SILVA, C. M.; ARBILLA, G. *Antropoceno: os desafios de um novo mundo*. Revista Virtual de Química, v. 10, n. 6, p. 1619-1647, 29 mar. 2018. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v10n6a02.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2025.

SILVA, D. F.; ADOLFO, L. G. S.; CARVALHO, S. A. *Direitos humanos, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade*. Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM, Santa Maria, v. 10, n. 1, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5902/1981369415383>.

SOUZA, A. L. *Ebulição global vs. aquecimento global: entendendo as diferenças*. Carbon Free Brasil, 28 nov. 2023. Disponível em: <https://carbonfreebrasil.com/blog/ebulicao-global-vs-aquecimento-global-entendendo-dif—renças/>. Acesso em: 2 fev. 2025.

SOUZA, R. *Mundo chega a 8 bilhões de habitantes com população idosa em crescimento*. CNN, 12 nov. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/mundo-chega-a-8-bilhoes-de-habitantes-com-populacao-idosa-em-crescimento/>. Acesso em: 21 jul. 2025.

SHERWOOD, S. C.; HUBER, M. *An adaptability limit to climate change due to heat stress*. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 107, n. 21, p. 9552–9555, maio 2010. DOI: 10.1073/pnas.0913352107. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.0913352107>. Acesso em: 2 fev. 2025.

SOUSA, L. V. *Os impactos da mudança climática na saúde e os desafios das políticas públicas atuais*. 2024. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis) — Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2024. p. 45-54. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/3458>. Acesso em: 2 fev. 2025.

SQUEFF, T. A. F. R. C.; DAMASCENO, G. P. D. *Desastres climáticos no Sul Global: uma consequência da superexploração e da colonialidade climática*. Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito (PPGDir./UFRGS), Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 201-227, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ppgdir/article/download/143908/94377/644227>. Acesso em: 21 jul. 2025.

TALAIA, M. *Ambiente térmico na agudização de surto da gripe: estudo de caso na região de Aveiro*. Territorium, v. 30, n. 1, p. 99-105, 2023. DOI: https://doi.org/10.14195/1647-7723_30-1_8. Disponível em: <https://territorium.riscos.pt/numeros-publicados/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

THOMASI, T. Z.; SANTOS, A. S.; DIAS, C. A. G. C. *O racismo ambiental praticado contra os povos indígenas no Rio Grande do Sul*. Veredas do Direito, v. 21, e212770, 2024.

UCHOA, N. M.; LUSTOSA, R. P.; UCHOA, F. N. M. *Relação entre mudanças climáticas e saúde humana*. Revista Revinter, v. 12, n. 1, p. 11-18, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Romario-Lustosa/publication/331458409_Relacao_entre_mudancas_climaticas_e_saude_humana/links/5ea6092a299bf1125611d073/Relacao-entre-mudancas-climaticas-e-saude-humana.pdf. Acesso em: 8 maio 2025.

UNFCCC. *NDC Synthesis Report*. 2024a. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/2024-ndc-synthesis-report#Means-of-implementation>. Acesso em: 11 jul. 2025.

UNFCCC. *Novo relatório da ONU sobre mudanças climáticas mostra que planos climáticos nacionais “estão muito aquém do necessário”*. 28 out. 2024b. Disponível em: <https://unfccc.int/news/new-un-climate-change-report-shows-national-climate-plans-fall-miles-short-of-what-s-needed>. Acesso em: 11 jul. 2025.

UNICEF. *Nutrição na primeira infância*. 2019. Disponível em: <https://www.unicef.org/nutrition/early-childhood-nutrition>. Acesso em: 8 maio 2025.

UN-WOMEN. *Justiça climática feminista: uma estrutura para a ação*. 2023. Disponível em: <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2023/11/feminist-climate-justice-a-framework-for-action>. Acesso em: 8 maio 2025.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. de; HIGUCHI, H. *A Amazônia no antropoceno*. Ciência e Cultura, v. 70, n. 1, p. 56-59, 2018. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252018000100015&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: 11 jul. 2025.

WALSH, A. *O que é o Antropoceno?* Instituto Humanitas Unisinos, 07 mar. 2024. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/637352-o-que-e-o-antropoceno>. Acesso em: 12 jul. 2025.

WALINSKI, A.; SANDER, J.; GERLINGER, G.; CLEMENS, V.; MEYER-LINDENBERG, A.; HEINZ, A. *The effects of climate change on mental health*. Deutsches Ärzteblatt International, v. 120, n. 8, p. 117-124, 24 fev. 2023. DOI: 10.3238/arztebl.m2022.0403. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10154789/>. Acesso em: 2 fev. 2025.

WAYCARBON. *Mudança do clima e saúde: entenda os impactos diretos*. 10 jul. 2020. Disponível em: <https://waycarbon.com/pt/blog/mudanca-do-clima-e-saude/>. Acesso em: 2 fev. 2025.

WAYCARBON. *Protocolo de Kyoto: você sabe o que é?* 11 set. 2015. Disponível em: <https://waycarbon.com/pt/blog/guia-waycarbon-entenda-o-protocolo-de-kyoto/>. Acesso em: 31 jul. 2025.

WILLETTS, E.; CAMPBELL-LENDRUM, D. *Review of IPCC Evidence 2022*. Advanced Version, October 2022. Disponível em: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/climate-change/who-review-of-ipcc-evidence-2022-adv-version.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Mudanças climáticas*. 12 out. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health#:~:text=,2050%2C%20climate%20change%20is%20expected>. Acesso em: 18 mar. 2025.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). *A history of climate activities*. 01 out. 2009. Disponível em: <https://wmo.int/media/magazine-article/history-of-climate-activities>. Acesso em: 12 jul. 2025.

YEUNG, J. *Crise climática: Dez países sofreram graves inundações em apenas 12 dias*. CNN, 17 set. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/crise-climatica-dez-paises-sofreram-graves-inundacoes-em-apenas-12-dias/>. Acesso em: 2 fev. 2025.