

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE DIREITO

BACHARELADO EM CIÊNCIAS DO ESTADO

LAURA DE MELLO COSTA LOPES

Crise Climática: Avaliação das Políticas Internacionais, Racismo Ambiental e o Caso de Petrópolis na Realidade Socioeconômica Brasileira

BELO HORIZONTE

2024

LAURA DE MELLO COSTA LOPES

Crise Climática: Avaliação das Políticas Internacionais, Racismo Ambiental e o Caso de Petrópolis na Realidade Socioeconômica Brasileira

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Ciências do Estado pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Gustavo Seferian Scheffer Machado

BELO HORIZONTE

2024

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus, que tem me apoiado em todos os momentos da minha vida. Sinto Sua presença, proteção, cuidado e orientação durante minha caminhada, e sem Ele, eu não poderia ter chegado até este momento com tamanha determinação e coragem.

Agradeço aos meus pais, Jacqueline e Wanderson, por terem me amparado nos momentos de dúvidas e ansiedades ao longo da minha graduação. Sem eles, eu não conseguiria seguir em frente com meus estudos e superar os diversos desafios da vida. Eles são minha fonte de inspiração e fé.

Também sou grata aos meus amigos que trouxeram leveza nos momentos difíceis, me deram conselhos, apoio e distração, renovando as minhas energias. Ana Paula, Júlia, Thaís, Letícia, Jéssica, Karina e Leonardo: vocês são seres de luz na minha vida e para este mundo.

Agradeço com muito carinho, ao professor Gustavo Seferian, que me orientou com empatia e paciência. Ele foi um guia muito importante para este trabalho e teve grande valor para minha formação.

Expresso minha gratidão à minha experiência na UFMG e no meu estágio curricular, as quais moldaram a profissional que orgulhosamente estou me tornando e me trouxeram ensinamentos para toda a vida. Graças a essas experiências, estou mais convicta da minha disposição para ajudar ao próximo, especialmente por meio da construção de um Estado melhor.

Por fim, agradeço a cada pessoa que passou pela minha vida ao longo desta graduação e que deixou algum ensinamento em mim ou me inspirou de alguma forma. Que possamos nos inspirar e nunca perder a esperança.

RESUMO

O presente texto examina a crise climática contemporânea, com foco em seus impactos na biodiversidade e nos seus efeitos socioeconômicos, a partir de uma análise aprofundada sobre as diferentes desigualdades dessas consequências. O principal objetivo do estudo é compreender como a crise climática afeta diferentes grupos sociais de maneira desigual, além de avaliar a eficácia das políticas e tratados internacionais na mitigação desses efeitos. O trabalho também se propõe a analisar o racismo ambiental e as vulnerabilidades sociais no Brasil, com um enfoque específico no ciclo de tragédias em Petrópolis, reflexo direto da crise climática.

A metodologia utilizada é predominantemente qualitativa, com uma abordagem exploratória baseada na revisão de literatura e análise documental. A análise se concentra na evolução dos marcos legais nacionais, internacionais e nas políticas públicas direcionadas ao enfrentamento da crise climática, voltando-se ainda para as desigualdades sociais que emergem ou se agravam a partir desses processos.

Os resultados obtidos pela pesquisa revelam que a crise climática não apenas impacta de maneira desproporcional as populações mais vulneráveis, mas também intensifica as desigualdades existentes, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Embora os tratados internacionais, como o Acordo de Paris, representem avanços importantes, a pesquisa aponta que ainda há desafios significativos na implementação eficaz dessas políticas. Tais dificuldades se ligam principalmente à falta de comprometimento dos países signatários e às pressões econômicas que frequentemente se sobrepõem às necessidades ambientais. O estudo destaca que o racismo ambiental é uma realidade visivelmente presente no Brasil, onde as comunidades mais pobres e minoritárias são desproporcionalmente afetadas por desastres naturais, exemplificado pelas tragédias recorrentes em Petrópolis. Por fim, a pesquisa ainda destaca a urgência de ações mais coordenadas e eficazes entre os entes federados e de políticas públicas inclusivas a fim de combater a crise climática, com ênfase na justiça climática.

Palavras-chave: crise climática; acordos climáticos internacionais; vulnerabilidade social; justiça climática; racismo ambiental; políticas públicas; Petrópolis.

ABSTRACT

The following research examines the contemporary climate crisis, focusing on its impacts on biodiversity and socioeconomic effects, through an in-depth analysis of the various inequalities arising from these consequences. The primary objective of the study is to understand how the climate crisis affects different social groups in an unequal manner, in addition to assessing the effectiveness of international policies and treaties in mitigating these effects. The work also aims to analyze environmental racism and social vulnerabilities in Brazil, with a specific focus on the cycle of tragedies in Petrópolis, a direct reflection of the climate crisis.

The methodology used is predominantly qualitative, with an exploratory approach based on literature review and document analysis. The analysis focuses on the evolution of national and international legal frameworks and public policies addressing the climate crisis, also highlighting the social inequalities that emerge and are worsened as a result of these processes.

The results of the research reveal that the climate crisis not only disproportionately affects the most vulnerable populations but also intensifies existing inequalities, especially in developing countries like Brazil. Although international treaties, such as the Paris Agreement, represent important advances, the research indicates that significant challenges remain in the effective implementation of these policies. These difficulties are mainly linked to the lack of commitment from signatory countries and the economic pressures that often outweigh environmental needs. The study highlights that environmental racism is a visibly present reality in Brazil, where poorer and minority communities are disproportionately affected by natural disasters, exemplified by the recurring tragedies in Petrópolis. Finally, the research also highlights the urgency of more coordinated and effective actions among federated entities and inclusive public policies in order to combat the climate crisis, with an emphasis on climate justice.

Keywords: climate crisis; international climate agreements; social vulnerability; climate justice; environmental racism; public policies; Petrópolis.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. Introdução..... | 07 |
| 2. Crise Climática: Impactos na Biodiversidade e Consequências Socioeconômicas..... | 08 |
| 3. Impactos Desiguais da Crise Climática: Análise das Políticas Internacionais e Nacionais e Vulnerabilidades Sociais..... | 15 |
| 3.1. Da ECO-92 ao Acordo de Paris: Marcos da Cooperação Global no Enfrentamento da Crise Climática..... | 15 |
| 3.2. Avaliação da Eficácia dos Tratados Climáticos: Protocolo de Quioto, Acordo de Paris e Desafios Brasileiros..... | 18 |
| 3.3 A Crise Climática e Seus Efeitos Desiguais: Análise do Racismo Ambiental e Vulnerabilidades Sociais no Brasil..... | 22 |
| 4. Petrópolis e a Crise Climática: Ciclo de Tragédias, Falhas Políticas e seus Impactos Sociais..... | 28 |
| 5. Conclusão..... | 36 |
| 6. Referências..... | 40 |

1. Introdução

A relação entre a humanidade e o meio ambiente tem sido profundamente modificada pelo avanço do sistema econômico capitalista, que privilegia a acumulação de capital e a exploração intensiva dos recursos naturais. Esse modelo econômico, intensificado após a Revolução Industrial, impulsionou um processo acelerado de degradação ambiental, com impactos significativos no clima global. O resultado é uma crise climática que ameaça não apenas a biodiversidade, mas também a segurança e a qualidade de vida dos cidadãos em todo o mundo.

Em resposta a essa problemática, a comunidade internacional estabeleceu diversos tratados e acordos visando a redução das emissões de gases de efeito estufa e a adaptação às mudanças climáticas. O Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris representam marcos fundamentais nesse esforço global, mas enfrentam desafios significativos, principalmente na implementação prática dessas políticas. A falta de comprometimento de muitos países signatários e a prevalência de interesses econômicos sobre as necessidades ambientais são barreiras que dificultam a obtenção de resultados efetivos.

Além disso, essa crise não afeta todos de maneira igual. As desigualdades socioeconômicas, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil, agravam a vulnerabilidade de certos grupos sociais aos impactos das mudanças climáticas. Nesse contexto, surgem conceitos como racismo ambiental, que expõe a forma desproporcional como grupos minoritários e marginalizados são afetados por desastres naturais. A cidade de Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, ilustra bem essa realidade, sendo palco de tragédias climáticas recorrentes que expõem a ineficácia das políticas públicas de mitigação e adaptação no país.

Diante dessa realidade, o presente trabalho busca analisar a crise climática sob a perspectiva das desigualdades sociais, com foco no Brasil, e avaliar a eficácia das políticas públicas e dos tratados internacionais. A análise do ciclo de tragédias em Petrópolis será utilizada como estudo de caso para ilustrar como essas desigualdades se manifestam e para destacar a importância de políticas públicas que promovam a justiça climática, garantindo a proteção das populações mais vulneráveis.

2. Crise Climática: Impactos na Biodiversidade e Consequências Socioeconômicas

A questão climática é um fenômeno de grande magnitude na contemporaneidade. A partir disso, algumas iniciativas e ações sobre o tema foram realizadas a nível global. Uma delas é o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*), que é um órgão intergovernamental criado em 1988 no âmbito das Nações Unidas (ONU) por iniciativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Atualmente, o IPCC se tornou uma referência mundial sobre o tema das mudanças climáticas. Ele é composto por três grupos de trabalho: o grupo I analisa as bases da ciência física da mudança climática; o grupo II trata sobre os impactos, adaptação e vulnerabilidade da mudança climática; e o grupo III lida com aspectos da mitigação da mudança climática. Ademais, o IPCC possui a Força-Tarefa sobre Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, responsável pelo desenvolvimento e refinamento da metodologia para o cálculo das emissões e remoções antropogênicas nacionais de gases do efeito estufa (GEE) pelos Estados signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e também do Acordo de Paris.

Esses grupos possuem a missão de sintetizar todas as suas pesquisas e contribuições em um documento chamado Relatório de Avaliação, que a cada edição norteiam gestores públicos e privados, tomadores de decisão e a sociedade em geral na concepção de políticas públicas de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas, do local ao global, no curto e no médio-longo prazos. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, o conceito mudança climática se caracteriza por:

Mudança no estado do clima que pode ser identificada (por exemplo, através de testes estatísticos) por mudanças na média e/ou na variabilidade de suas propriedades, e que persiste por um período extenso, tipicamente décadas ou mais. (IPCC, 2007, p. 38).

Essas alterações podem ocorrer de forma natural, como por meio de variações no ciclo solar (ONU Brasil, 2024) ou, por meio de ações do ser humano, também chamadas de ações antrópicas.

Sob a ótica antropogênica, nota-se que as ações do Homem passaram a interferir mais significativamente no clima a partir da Revolução Industrial. Esse momento histórico foi um marco na humanidade, pois iniciou uma mudança no sistema socioeconômico em escala global (Fagan, 2004), dando início à indústria e ao capitalismo que se conhece atualmente.

De modo geral, a Revolução Industrial iniciou na segunda metade do século XVIII, na Inglaterra. O país possuía recursos suficientes para investir no desenvolvimento tecnológico, o que proporcionou a substituição da mão de obra totalmente manual por máquinas movidas a fontes de energia não humana, como o carvão e a energia a vapor. A partir disso, desenvolveram-se as infraestruturas de transporte, como rodovias e ferrovias, facilitando o escoamento da produção para os mercados consumidores, marcando um período de transformações sociais e econômicas profundas (Hobsbawn, 1977).

Desse modo, a produção industrial aumentou consideravelmente, fazendo com que os burgueses acumulassem capital. Por outro lado, o trabalhador era explorado, trabalhando por longas jornadas e recebendo baixos salários, além da exploração infantil que ocorria. Assim, desenvolvia-se um sistema de produção injusto, que acentuava as desigualdades sociais e que proporcionou um terreno fértil para posteriores reivindicações por melhores qualidade de trabalho e dignidade aos trabalhadores (Hobsbawn, 1977). Em suma, esse marco temporal trouxe muitos efeitos para a humanidade, sejam econômicos, sociais e ambientais.

Sob o aspecto ambiental, é importante afirmar que a vida, tal como é conhecida atualmente no planeta Terra, só é viável graças ao efeito estufa. Nele, gases como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e vapor d'água na atmosfera terrestre absorvem e reemitem radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra, ajudando a manter uma temperatura global média adequada para a vida (NASA, 2023).

No entanto, grande parte do aquecimento global ocorrido nos últimos 50 anos se deve ao aumento da concentração dos gases-estufa de origem antropogênica (IPCC 2007). Estudos foram realizados para construir essa premissa, um dos principais é o do Klaus Hasselmann, oceanógrafo alemão. No final dos anos 70, ele desenvolveu métodos estatísticos para identificar o impacto humano no sistema climático.

Ele observou que mudanças na irradiância solar, aerossóis vulcânicos e gases de efeito estufa produzem sinais distintos com diferentes padrões, amplitudes e frequências. Assim, essas características únicas dos sinais formariam “impressões digitais” que proporcionaram a identificação das impressões digitais antropogênicas, comprovando que a ação humana impactava no clima do planeta (Santer *et al.*, 2018).

A abordagem pioneira influenciou significativamente pesquisas subsequentes sobre o impacto humano no aquecimento global e nas mudanças climáticas, e foi fundamental para a conclusão do IPCC em 2013, que afirmou ser "extremamente provável que a influência humana tenha sido a causa dominante do aquecimento observado desde meados do século 20" (Santer *et al.*, 2018).

Nesse contexto, destaca-se que o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera resulta principalmente da queima de combustíveis fósseis para produção de energia e materiais, além do desmatamento. Desde a Revolução Industrial, a concentração de CO₂ atmosférico evoluiu de 280 ppm para 379 ppm em 2005, excedendo as taxas dos últimos 800 mil anos (180 a 300 ppm). A taxa de aumento anual da concentração de CO₂ atmosférico foi em média 1,9 ppm no período de 1995 a 2005 e se os padrões de produção de energia se mantiverem, a tendência é atingir entre 730 a 1020 ppm até 2100 (IPCC, 2007).

Além disso, é essencial ressaltar que o ser humano mudou sua relação com o meio ambiente ao longo de sua evolução, ocasionando no cenário atual. Nas origens da sua existência, o Homem vivia em sintonia com a natureza a venerando, principalmente porque ele dependia totalmente dela, seus antepassados eram nômades e se deslocavam de acordo com o que conseguiam de recursos disponíveis necessários para sua sobrevivência, já que não dominavam os recursos naturais (Naves e Bernardes, 2014).

No processo de evolução, o Homem aprendeu a dominar a natureza, descobriu a domesticação de plantas e animais desenvolvendo a agropecuária, bem como obteve avanços tecnológicos necessários para esse processo denominado de sedentarização. Ao longo do tempo e com o advento da Revolução Industrial, o ser humano passou a perceber os recursos naturais como inacabáveis e sempre a serviço do progresso econômico (Naves e Bernardes, 2014), desse modo, o Homem deixou de venerar a natureza e passou a explorá-la desenfreadamente consolidando assim, o sistema econômico capitalista.

Por conseguinte, formou-se uma sociedade do consumo impulsionada pelo capitalismo contemporâneo, que se fundamenta na geração de lucro e riqueza por meio do crescimento econômico e do consumo crescente (Soares e Souza, 2022). Em razão do consumo exacerbado de produtos não essenciais globalmente, esse tipo de sociedade produz muitos dejetos e poluição, chamando a atenção para atitudes que atenuem os efeitos ambientais desse modo de vida (Eisler, 1989, p. 21 *apud* Moreira et al., 2022, p. 3).

Foi a mudança na ênfase dada às tecnologias que sustentam e elevam a vida para as tecnologias simbolizadas pela lâmina: tecnologias destinadas a destruir e dominar. Essa tem sido a ênfase tecnológica ao longo de grande parte da história registrada. E é essa ênfase tecnológica, em vez da tecnologia por si só, que hoje ameaça toda a vida no planeta. (Eisler, 1989, p. 21 *apud* Moreira et al., 2022, p. 3).

O crescimento econômico e tecnológico impulsionam a produção, que se sustenta na exploração dos recursos naturais principalmente pelo desmatamento. São diversas as motivações para a degradação das florestas tropicais ao redor do mundo, como o comércio de madeiras, o crescimento populacional e a construção de estradas (Geist e Lambin, 2001).

Para mais, a expansão da fronteira agropecuária é outro incentivo para o desmatamento, ela é valorizada pelos governos, sendo encorajada por políticas públicas, incluindo subsídios diretos para desmatamento de florestas, criação e proteção de uma ineficiente indústria florestal doméstica, subsídios a pecuaristas para gerar saldo na balança comercial, facilitação de impostos e créditos, isenção de impostos na renda agrícola, crédito agrícola subsidiado, regras sobre alocação de terras públicas que favorecem latifundiários e políticas de migração (Binswanger, 1989, p. 24 *apud* Arraes, Mariano & Simonassi, 2012).

Em resumo, nota-se que o desmatamento é motivado pelo crescimento econômico e urbano e, se feito de forma descontrolada e irresponsável, as consequências podem ser desastrosas. Nessa linha, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) utiliza de métodos para calcular as emissões por desmatamento para todo o planeta e concluiu que cerca de um quarto de todas as emissões globais de gases do efeito estufa são derivadas do desflorestamento e da queima de seus resíduos (IPCC, 2007 *apud* Fearnside, Barbosa e Pereira, 2013), portanto, é um grande fator para o aquecimento global antropogênico.

O capitalismo, sistema econômico que compõe a maior parte dos países, também perpassa as esferas política, social, cultural, ética (Pena, *s.d.*) e ambiental, por conseguinte, molda o estilo de vida de toda uma sociedade. E o fato de que ele se baseia na acumulação de riqueza e na propriedade privada dos meios de produção culmina na exploração desenfreada dos recursos naturais. Na visão de Michael Löwy, “a dinâmica do crescimento infinito, induzido pela expansão capitalista, ameaça destruir os fundamentos naturais da vida humana no Planeta” o que traz a urgência para refletir e agir a respeito do modo em que as relações socioeconômicas estão sendo construídas globalmente.

Há alguns anos, quando se falava dos perigos de catástrofes ecológicas, os autores se referiam ao futuro dos nossos netos ou bisnetos, a algo que estaria num futuro longínquo, dentro de cem anos. Agora, porém, o processo de devastação da natureza, de deterioração do meio ambiente e de mudança climática se acelerou a tal ponto que não estamos mais discutindo um futuro a longo prazo. Estamos discutindo processos que já estão em curso – a catástrofe já começa, esta é a realidade. E, realmente, estamos numa corrida contra o tempo para tentar impedir, breçar, tentar conter esse processo desastroso. (Löwy, 2011, p. 2).

As mudanças climáticas e a degradação ambiental afetam a biodiversidade e os seres humanos, provocando problemas de saúde e de ordem socioeconômica. Diante disso, surgiram termos como “crise climática” e “emergência climática” que evidenciam a gravidade da questão e evocam um esforço global para responder a esse desafio de forma imediata e abrangente.

Segundo o Relatório Especial do IPCC de 2018, estipula-se que as ações humanas causaram cerca de 1,0°C de aquecimento global em comparação com a média global de temperatura durante o período pré-industrial, com uma variação provável de 0,8°C a 1,2°C. Tal documento, teve como objetivo estudar os impactos da elevação térmica terrestre nos cenários de 1,5°C e 2° acima dos níveis pré-industriais e respectivas trajetórias de emissão de gases de efeito estufa, com fins de possibilitar e fortalecer ações de resposta global à ameaça da mudança do clima.

Assim, a pesquisa demonstrou que os riscos para a saúde, meios de subsistência, segurança alimentar, abastecimento de água, segurança humana e crescimento econômico são maiores para o aquecimento global de 1,5°C que para o atual, mas ainda menores que para 2°C. Essa situação traz à tona a emergência climática, o relatório ainda discorre que o cenário menos devastador é que a temperatura se limite aos 1,5°C e para isso, exige-se ações climáticas rápidas e em

larga escala, nas áreas de energia, terra, infraestrutura urbana (incluindo transportes e edificações) e sistemas industriais, para que então, se reduzam as emissões de gases do efeito estufa em todos setores produtivos, além de ser imprescindível investir em ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Para ilustrar melhor, as mudanças climáticas trazem prejuízos à biodiversidade. Nesse âmbito, foi estabelecido na ECO-92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) realizada na cidade do Rio de Janeiro em junho de 1992, a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente.

Segundo o seu artigo 1º, os objetivos do tratado são “a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos” (Convenção sobre Diversidade Biológica, 2000, p. 11). Nessa linha, para a mestre Gisele Alencar, existem razões éticas, estéticas, econômicas e ecológicas para se proteger a biodiversidade:

Éticas, porque as outras formas de vida merecem ter o direito de partilhar a existência com os humanos; estéticas, porque há beleza, sabedoria e encantamento na natureza, e os humanos, pelo menos os mais sensíveis, sentem falta do contato mais próximo com a vida selvagem, e têm o dever de preservar também a opção contemplativa para as próximas gerações; econômicas, para se garantir a produção de alimentos, na agricultura, a produção e o avanço da pesquisa de fármacos, e a viabilidade econômica de comunidades nativas; e ecológicas, para garantia do funcionamento equilibrado dos ecossistemas, através da proteção de cursos d'água, regulação de microclimas, manutenção da qualidade do ar, absorção de poluentes e criação e manutenção dos solos. (Alencar, 1996, p. 2).

Caso não ocorra a proteção da vida no planeta, as principais consequências ambientais globais sobre a biodiversidade são: o aumento do volume dos oceanos, a incidência mais frequente de fenômenos climáticos extremos, como tufões, furacões e tempestades, intercalados por períodos secos e quentes e, o aumento da temperatura na direção dos pólos. Essas alterações estão diretamente relacionadas à extinção de milhares de espécies e aos impactos na produção agropecuária (Alencar, 1996).

Para além, a biodiversidade também se relaciona com saúde pública, pois, de acordo com o relatório “Conectando Prioridades Globais: Biodiversidade e Saúde Humana” (2015) produzido pela CDB - Convenção da Diversidade Biológica e a OMS - Organização Mundial da Saúde, o acesso a alimentos em quantidade e

qualidade ideal, ar puro, água doce e medicamentos dependem de ecossistemas em bom funcionamento, os quais também limitam surtos de doenças infecciosas.

Por fim, é importante destacar a conexão entre a biodiversidade e o aspecto socioeconômico. Dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) indicam que, desde o início de 1990, houve uma queda significativa de quase 40% no estoque global de capital natural per capita. Isso significa que o estoque ou reserva provida pela natureza que produz valor para a sociedade, incluindo economia e bem-estar, disponível por pessoa no mundo diminuiu substancialmente. Ao mesmo tempo, o capital produzido, que inclui bens manufaturados e infraestrutura, dobrou, e o capital humano, que se refere às habilidades, conhecimentos e competências que favorecem a realização de trabalho de modo a produzir valor econômico, aumentou em 13% (WWF Brasil, 2020).

Esta situação demonstra o aumento da exploração dos recursos naturais para sustentar o crescimento econômico e a produção de bens, além da valorização da especialização profissional para executar esses trabalhos, o que, conforme elucidado anteriormente, pode acarretar significativos impactos na biodiversidade. Desse modo, a redução do capital natural per capita pode comprometer a qualidade de vida das pessoas no planeta e a capacidade das futuras gerações de suprirem suas necessidades.

Diante de tudo isso, é crucial revisar o cenário atual das interseções entre ser humano, natureza e economia. Cada vez que o Homem produz novas tecnologias, se adentra nas redes sociais e enfoca seus esforços para manter um sistema econômico insustentável, ele se afasta da sua essência. O Homem perde a conexão com a natureza, deixando de se perceber como integrante de um ecossistema, posicionando-se acima dele, o que provoca sérios prejuízos para o meio ambiente.

A crise climática está em voga, como se percebe nas frequentes reportagens a respeito do assunto. Todavia, isso não parece suficiente diante dos impactos atuais e futuros que a relação do Homem com a natureza está produzindo. São imprescindíveis atitudes mais concretas e em escalas globais para a proteção da biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

3. Impactos Desiguais da Crise Climática: Análise das Políticas Internacionais e Nacionais e Vulnerabilidades Sociais

3.1. Da ECO-92 ao Acordo de Paris: Marcos da Cooperação Global no Enfrentamento da Crise Climática

A crise climática é um fenômeno global que afeta a todos os países e cidadãos, mas suas consequências e a percepção de sua gravidade variam significativamente entre nações e grupos sociais. Para esclarecer essas diferenças, é necessário analisar como os países têm contribuído com ações para enfrentar as mudanças climáticas e a eficácia dessas iniciativas. Um ponto de partida fundamental para essa análise é o envolvimento global que se intensificou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO-92, no Rio de Janeiro em 1992.

Durante este evento, foi aberta a assinatura da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*) que, baseada nas pesquisas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), estabeleceu a necessidade de um esforço mundial para estabilizar as emissões de gases de efeito estufa (GEE). A Convenção-Quadro entrou em vigor no dia 21 de março de 1994 e marcou o início de uma nova era de cooperação internacional no combate às mudanças climáticas.

Essa iniciativa também foi essencial para a evolução do Direito Internacional Público levando-o a incorporar novos princípios relacionados às responsabilidades dos Estados com os ecossistemas mundiais, ultrapassando seus interesses individuais. Dessa forma, os países passaram a se respaldar na cooperação para a adoção de medidas efetivas a escala global envolvendo não só Estados mas também outras organizações (Biato, 2005).

Outra novidade foi a crescente participação de organizações internacionais e não governamentais. Embora o sujeito, por excelência, do direito internacional continue sendo o Estado, as organizações internacionais e intergovernamentais vêm desempenhando um papel cada vez mais ativo na formulação e no desenvolvimento desse direito, sobressaindo a atuação das Nações Unidas. E, a partir sobretudo da Conferência do Rio, de 1992, as organizações não governamentais também passaram a ser convidadas a participar. (Biato, 2005, p.3).

Desde a entrada em vigor da Convenção-Quadro, em 1994, a ONU realiza anualmente a Conferência das Partes (COP), que reúne os países signatários para avançar na implementação da Convenção-Quadro. Nessas reuniões, as nações desenvolvem o tratado original para estabelecerem limites jurídicos vinculativos para as emissões, sendo que suas decisões só podem ser tomadas a partir do consenso das partes, sendo soberanas e aplicáveis a todos os países signatários.

Nesse contexto, a ECO-92 colocou o clima no centro das discussões internacionais. A Terceira Sessão da Conferência das Partes (COP 3) ocorreu de 1 a 10 de dezembro de 1997, em Quioto, Japão. Na ocasião, os países signatários criaram o Protocolo de Quioto, um acordo com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, especialmente o dióxido de carbono (CO₂). O protocolo focou principalmente nos países desenvolvidos, considerados os maiores responsáveis pelas mudanças climáticas devido à sua industrialização (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2024).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Protocolo somente entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, após a exigência de que no mínimo 55% do total de países membros da Convenção-Quadro o ratificassem, assim como, fossem responsáveis por no mínimo 55% do total das emissões da década de 90. Após essa ratificação, cada país passou a negociar sua meta de redução de GEE de acordo com a sua percepção de capacidade para atingi-la.

Durante o primeiro período de compromisso, entre 2008-2012, 37 países industrializados e a Comunidade Europeia comprometeram-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) para uma média de 5% em relação aos níveis de 1990. No segundo período de compromisso, as Partes se comprometeram a reduzir as emissões de GEE em pelo menos 18% abaixo dos níveis de 1990 no período de oito anos, entre 2013-2020. (BRASIL, 2024).

O Brasil ratificou o tratado em 23 de agosto de 2002, mesmo não se enquadrando na classificação de país desenvolvido, o que demonstrou seu engajamento na questão climática e assim, o país esteve envolvido nas discussões e definições do acordo. Por outro lado, os Estados Unidos, cerne do capitalismo e um dos principais emissores de GEE manteve-se fora do compromisso internacional (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2024).

Nesse cenário, o Acordo de Paris surgiu para substituir o Protocolo de Quioto. Assinado em 12 de dezembro de 2015, durante a 21ª Conferência das Partes (COP 21) na França, o Acordo de Paris está em vigor até o momento. Ele também possui

o objetivo de diminuir as emissões de gases do efeito estufa, mas vai além, ao incluir responsabilidade aos países emergentes e subdesenvolvidos.

Todavia, ele considera as limitações socioeconômicas de cada nação e coloca os países desenvolvidos como líderes nesse esforço mundial auxiliando os países menos desenvolvidos na implementação de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Ademais, o acordo prevê o acompanhamento da evolução dos esforços das nações e sua continuidade durante as Conferências das Partes. Após aprovação pelo Congresso Nacional, o Brasil ratificou o tratado em 12 de setembro de 2016 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2024).

O desenvolvimento de capacidades no âmbito do presente Acordo deve ampliar a capacidade e habilidade dos países em desenvolvimento Partes, em particular os países com menor capacidade, tal como os países menos desenvolvidos, e aqueles que são particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança climática, como pequenos Estados insulares em desenvolvimento, a tomar medidas efetivas sobre as mudanças climáticas, incluindo, inter alia, para implementar ações de adaptação e mitigação, e deve facilitar o desenvolvimento, disseminação e implantação de tecnologias, o acesso ao financiamento climático, aspectos relevantes de educação, formação e sensibilização do público, e a comunicação transparente, em tempo hábil e exata de informação. (BRASIL, 2024).

Seguindo as bases científicas do IPCC, o Acordo de Paris visa manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais e fomenta esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação a esses mesmos níveis. Assim, cada país apresentou uma Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC - *Nationally Determined Contribution*), o que equivale a um compromisso formal para esse fim.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (2022), a NDC do Brasil é reduzir as emissões de gases do efeito estufa em 37% até 2025 (em relação aos níveis de 2005), podendo chegar a 43% até 2030. Para tanto, o país propõe expandir a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030 e, restaurar 12 milhões de hectares de florestas, área equivalente ao território da Inglaterra, bem como, alcançar 45% de energias renováveis na composição da matriz energética até 2030.

Em linhas gerais, tanto o Protocolo de Quioto quanto o Acordo de Paris foram fundamentais para gerar visibilidade e empenho mundial no combate à crise climática. Entretanto, é necessário analisar a eficácia dessas iniciativas,

considerando que os países podem adotar diferentes posições frente à essa problemática, assim como, cada nação possui as suas individualidades socioeconômicas e culturais, o que impacta na forma como lidam com essa questão.

3.2. Avaliação da Eficácia dos Tratados Climáticos: Protocolo de Quioto, Acordo de Paris e Desafios Brasileiros

Apesar dos avanços significativos proporcionados pelos tratados internacionais, a eficácia dessas iniciativas tem sido um tema controverso e debatido. O Protocolo de Quioto, por exemplo, foi alvo de críticas, pois foi seletivo ao definir metas de redução de emissões de GEE apenas para os Estados desenvolvidos, deixando de incluir os países emergentes como Brasil, Índia e China que são grandes emissores devido às suas atividades econômicas. Isso levou os Estados Unidos, um dos maiores poluidores globais, a não ratificar o acordo, alegando que as obrigações impostas iriam prejudicar sua economia. Nesse cenário, os Estados-Membros da União Europeia que ratificaram o acordo se viram sobrecarregados com suas metas enquanto obrigações equivalentes não se aplicavam aos seus principais concorrentes (Scovazzi, 2017).

Dessa forma, a vigência do Protocolo de Quioto foi colocada à prova, e em 2015 ele foi substituído pelo Acordo de Paris:

A adoção do Acordo de Paris em 2015, após negociações complexas, altera significativamente a regulação internacional das mudanças climáticas – sem contudo dissipar as dúvidas sobre sua eficácia futura (Scovazzi, 2016, p. 5).

O novo tratado criou novas perspectivas ao não estabelecer metas específicas, mas exigir “esforços ambiciosos” voluntários das partes e acrescentou o objetivo de combater a pobreza. Assim, ele inclui os Estados subdesenvolvidos na responsabilidade ambiental, levando em consideração as suas vulnerabilidades e particularidades, de modo que os Estados signatários desenvolvidos são obrigados a fornecer recursos financeiros para auxiliarem os Estados Partes subdesenvolvidos nos seus objetivos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Scovazzi, 2017).

Embora a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima tenha gerado avanços importantes, materializados no Protocolo de Quioto e no Acordo de Paris, o último foi elaborado somente em 2015, ou seja, 23 anos após a

criação da Convenção. Essa demora deve-se, em grande parte, aos embates e desafios na cooperação entre os Estados, como notavelmente destacou Tullio Scovazzi:

O Acordo é uma aposta centrada sobretudo no conceito inédito de “esforço ambicioso”, ou seja, um mecanismo de compromissos assumidos voluntariamente pelos Estados que pretende substituir o conceito muito mais tradicional de “obrigação” que lhes é imposto por um tratado. O tempo dirá se este será um trunfo no enfrentamento do risco de danos irreversíveis ao equilíbrio fundamental do planeta ou um expediente diplomático, útil apenas para esconder a persistente incapacidade dos Estados de enfrentar o problema (Scovazzi, 2017, p. 8).

Nessa linha, se faz essencial o monitoramento atento da cooperação internacional. O Artigo 14 do Acordo de Paris prevê a realização do Balanço Global (GST - *Global Stocktake*) a cada cinco anos, para avaliação do avanço na implementação do acordo. A primeira dessas avaliações ocorreu na COP 28, realizada em Dubai entre os dias 30 de novembro e 12 de dezembro de 2023.

De acordo com o Relatório Final da COP 28 e o relatório da Baker McKenzie (2023), os Estados Partes alcançaram avanços significativos, como o consenso sobre a transição energética, o apelo para triplicar a produção de energias renováveis e dobrar a eficiência energética até 2030, além de progressos no financiamento climático com a criação do Fundo para Perdas e Danos. Outros destaques incluem a promoção de parcerias público-privadas no financiamento de iniciativas climáticas, destinações financeiras adicionais para projetos de adaptação e mitigação às mudanças climáticas, e o compromisso de países desenvolvidos em aumentar as contribuições para ajudar os países em desenvolvimento.

Por outro lado, a COP 28 também revelou que o alcance das metas do Acordo de Paris enfrenta obstáculos expressivos. Conforme a análise da Baker McKenzie (2023), o relatório final do evento não estabeleceu um cronograma com metas específicas para a eliminação gradual na transição energética, o que impede a previsão e o monitoramento eficaz dos esforços necessários. Além disso, muitos Estados não demonstraram empenho ambicioso nas suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) para limitar o aquecimento global a 1,5°C, e alguns países que possuem NDCs não apresentaram um plano de ação claro. A organização também criticou a falta de transparência e de mecanismos adequados para acompanhar o progresso dos compromissos climáticos, a quantidade

insuficiente de recursos destinados aos países mais vulneráveis e a insuficiência das negociações para a implementação formal dos créditos de carbono.

Dentro desse contexto global, a participação do Brasil na COP 28 destacou o papel ativo do país na cooperação internacional e seu comprometimento com as metas do Acordo de Paris. O governo brasileiro, por meio do ministro da Fazenda, Fernando Haddad, lançou o Plano de Transformação Ecológica. Este plano faz parte da estratégia nacional para promover o desenvolvimento sustentável, integrando abordagens ecológicas na economia e nas políticas públicas brasileiras, com o objetivo de transitar para práticas mais sustentáveis em diversos setores (AGÊNCIA BRASIL, 2023).

Além disso, o país demonstrou seu engajamento com a comunidade global ao traduzir para o português o Relatório Síntese do Sexto Ciclo de Avaliação (AR6) do IPCC, lançado em março de 2023, com o intuito de tornar mais acessível as pesquisas sobre a mudança do clima para a Comunidade de Países de Língua Portuguesa (Pacto Global, 2023). Outro exemplo do engajamento do Brasil foi a escolha do país para sediar a COP 30 em Belém, no Pará, região Amazônica, uma escolha simbólica, considerando a importância vital deste bioma para o Brasil e para o mundo.

Anteriormente à COP 28, o Ministério do Meio Ambiente (2022) anunciou que o Brasil já havia oficializado sua colaboração com os países da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima ao criar a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) em 2009, por meio da Lei nº 12.187. Em conformidade com o Artigo 12 da referida lei, a política visava promover ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020 (equivalente a uma redução de 17% comparada aos níveis de 2005). Os instrumentos para sua execução são, entre outros: o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima e a Comunicação do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Embora o teor das leis seja fundamental para orientar a sociedade, a efetividade e fiscalização da legislação são essenciais para garantir os direitos dos cidadãos. Assim, Oliveira (2020) aponta que a PNMC tem sido uma política bem-sucedida uma vez que as emissões gerais ficaram abaixo das metas propostas. No entanto, ao analisar a persistência dos efeitos ambientais a longo prazo, há

indícios de que sejam precisos esforços contínuos para manter a redução das emissões, pois frequentemente o impacto ambiental se entrelaça com o contexto político do país. Para exemplificar, em 2019, iniciou-se uma gestão federal que não priorizava pautas ambientais, o que resultou na falta de investimento em mecanismos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, o que levou ao aumento do desmatamento e colocou em risco os efeitos positivos da política a longo prazo.

Entre as medidas e posturas adotadas pela gestão do Governo Federal iniciada em 2019 que prejudicam a persistência da PNMC, destacamos a demissão, em agosto de 2019, do então diretor do INPE, Ricardo Galvão, após a divulgação pelo órgão de dados relacionados ao desmatamento em território nacional, o que representa atentado à transparência na disponibilização dos dados; a apresentação do Projeto de Lei nº 191/2020, que propõe autorizar exploração mineral e de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica em terras indígenas; a publicação da Instrução Normativa nº 9/2020, da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), que alterou o procedimento de análise e emissão da Declaração de Reconhecimento de Limites, documento cuja função é certificar que imóveis rurais não incidam sobre áreas com presença indígena, de modo que territórios indígenas que ainda passavam por processo de demarcação ficaram expostos a ocupação, venda e loteamento; a alteração do entendimento do Ministério do Meio Ambiente (MMA) que restringiu a necessidade de recomposição da vegetação em casos de desmatamento ilegal na Mata Atlântica anteriores a 2008, a declaração do Ministro do Meio Ambiente, em reunião ministerial realizada em 22 de abril de 2020, em que admitiu a seus pares sua intenção de aproveitar que a atenção da imprensa estava voltada à cobertura da pandemia de COVID-19 para realizar reformas infralegais, ato que definiu como “passar a boiada”. (Oliveira, 2020, p. 19).

Ademais, ao considerar a equidade e as diferenças individuais e contextuais dos cidadãos, a PNMC falha, pois não prioriza a adaptação. Adaptação, no contexto das mudanças climáticas, refere-se ao ajuste das práticas e infraestruturas para enfrentar melhor os novos desafios impostos pelas alterações do clima. Essa deficiência é evidenciada pelo fato de que o plano setorial de adaptação só foi criado sete anos após a promulgação da política (Oliveira, 2020), o que é preocupante, visto que a adaptação é fundamental para a proteção da vida humana, especialmente dos grupos mais vulneráveis às mudanças climáticas. O Relatório Final da COP 28 reforça essa necessidade ao concluir que, mesmo que se acabassem todas as emissões de GEE ainda seria preciso uma adaptação acelerada para responder aos impactos climáticos devastadores que já estão sendo vivenciados.

(...) a PNMC não foi capaz de integrar esforços para enfrentar questões de desigualdade social, ao desconsiderar o fato de que o segmento mais rico da sociedade é responsável pela maioria das emissões, ao mesmo tempo em que dispõe de maior capacidade de se adaptar aos impactos das mudanças climáticas relativamente ao segmento mais pobre. (Oliveira, 2020, p. 21).

3.3. A Crise Climática e Seus Efeitos Desiguais: Análise do Racismo Ambiental e Vulnerabilidades Sociais no Brasil

Nesse contexto, além dos esforços internacionais, é crucial atender-se para como as mudanças climáticas afetam desigualmente distintos grupos sociais, especialmente nos países em desenvolvimento como o Brasil. Compreender as diferentes e desiguais realidades é essencial para formular políticas públicas que não apenas mitiguem as emissões, mas também garantam que os mais vulneráveis recebam a proteção e o suporte necessários para enfrentar os impactos das mudanças climáticas.

Para formular uma política ambiental eficaz deve-se partir do reconhecimento do problema, muitas pessoas ainda percebem as mudanças climáticas como algo distante do seu cotidiano (Assis *et. al.*, 2012), o que é um obstáculo no enfrentamento da crise climática. Observa-se que a questão da adaptação está em desvantagem no combate à emergência climática e está diretamente relacionada com a iniquidade, que se refere a desigualdade com que a crise climática impacta diferentes países, regiões e grupos sociais (Assis *et. al.*, 2012). Um dos motivos está no próprio debate sobre a alteração ambiental que está ancorado nos aspectos físico-naturais e econômicos, deixando em segundo plano as questões sociais (Tomasetti e Santos, 2015).

É amplamente reconhecido que o Brasil é um dos países mais desiguais do mundo, um fator de extrema relevância para a análise social dos impactos climáticos no contexto nacional. O Estado negligencia o fato de que a parcela mais rica é a maior responsável pelas emissões de GEE e possui uma capacidade superior de se adaptar às mudanças climáticas quando comparado com a parcela mais pobre da sociedade (Tomasetti e Santos, 2015).

Em resumo, o atual cenário é caracterizado por uma complexidade que vai além das questões ambientais e afeta diretamente as estruturas sociais. Dessa forma, no Brasil, grupos sociais historicamente subalternizados, como negros, indígenas e mulheres enfrentam uma vulnerabilidade ainda maior no contexto da

crise climática. É essencial, portanto, destacar o fenômeno do racismo ambiental, muito presente no Estado brasileiro.

Esse conceito foi formulado em 1981 pelo Dr. Benjamin Franklin Chavis Jr., militante pela causa dos negros nos Estados Unidos, inspirado por Martin Luther King Jr. Após observar o descarte inadequado de resíduos em comunidades negras, que ameaçava a saúde dos cidadãos locais, ele questionou o problema em sua pesquisa e criticou a falta de envolvimento dessas comunidades na criação e implementação de políticas ambientais (Santos e Farias, 2021), refletindo na sub-representação dos negros nos espaços de tomada de decisão. Dessa forma, Chavis Jr. expõe como o racismo resulta em políticas ambientais injustas que colocam em risco a saúde e dignidade dos negros. A partir disso, formulou o conceito de racismo ambiental:

Temos na definição de sua origem para o português que Racismo Ambiental trata-se da discriminação racial na elaboração de políticas ambientais, aplicação de regulamentação de leis que possam criar regras a fim de tratar as instalações de resíduos tóxicos e demais atividade que possam agredir ao meio ambiente, ou que possam trazer algum risco de vida dos seres humanos. (Azevedo *et. al.*, 2023, p.6).

Portanto, o termo racismo ambiental surgiu no contexto do movimento negro nos Estados Unidos foi ampliado para abranger as injustiças socioambientais sofridas por grupos sociais vulnerabilizados e discriminados com base na cor da pele, origem, gênero e status social. Isso inclui, especialmente negros, povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, periféricos e mulheres, com ênfase nas mulheres negras. Conforme Pacheco e Faustino (2013), é fundamental adaptar o conceito às especificidades brasileiras, para que ele possa ser reconhecido na sociedade influenciando em práticas voltadas para seu enfrentamento.

Diante da emergência climática, os grupos sociais historicamente marginalizados são mais suscetíveis aos efeitos da poluição e da degradação ambiental. Portanto, é necessário um olhar atento para essa problemática e a implementação de estratégias adequadas para mitigar as desigualdades e proteger esses grupos mais vulneráveis.

Nesse contexto, é importante considerar o histórico social do Brasil, país que foi uma colônia escravocrata e moldou uma estrutura social que privilegia homens brancos e marginaliza negros, indígenas e mulheres. Como consequência, esses grupos encontram dificuldades para se destacarem na democracia brasileira, já que

essas significativas disparidades históricas resultaram em uma persistente e injusta divisão racial e de classe. Nesse sentido, essas pessoas se deparam com mais obstáculos para se inserirem no mercado de trabalho, para obterem uma educação de qualidade e contínua, são mais suscetíveis a violência e a viverem com menor qualidade de vida, dentre outros obstáculos (Pacheco e Faustino, 2013).

Ao analisar a realidade dos negros, por exemplo, enquanto 3,2% da população branca não sabia ler ou escrever ao final de 2023, a taxa chegou a 7,1% entre a população negra, ou seja, mais do que o dobro. Do mesmo modo, os rendimentos médios dos brancos são muito superiores aos dos negros, mesmo quando se comparam os rendimentos de negros e brancos no mesmo cargo (AGÊNCIA BRASIL, 2024).

O lugar natural do grupo branco dominante são moradias amplas, espaçosas, situadas nos mais belos recantos da cidade ou do campo e devidamente protegidas por diferentes tipos de policiamento: desde os antigos feitores, capitães do mato, capangas, etc., até a polícia formalmente constituída. Desde a casa grande e do sobrado, aos belos edifícios e residências atuais, o critério tem sido sempre o mesmo. Já o lugar natural do negro é o oposto, evidentemente: da senzala às favelas, cortiços, porões, invasões, alagados e conjuntos habitacionais, cujos modelos são os guetos dos países desenvolvidos dos dias de hoje. O critério também tem sido simetricamente o mesmo: a divisão racial do espaço. (Gonzalez, 1982, p. 15).

Segundo o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas - Ibase (2022), 67% das pessoas que vivem em favelas são negras. Esse dado demonstra o predomínio deste grupo nas áreas de infraestrutura precárias do país, onde em grande parte, não possui serviços de saneamento básico, como abastecimento de água e esgotamento sanitário. Nesse contexto, Santos e Farias (2021) evidenciam a existência de um sistema construído para fornecer condições mínimas de sobrevivência para os periféricos, consequência do período colonial brasileiro.

Diante desse cenário de vulnerabilidade estrutural, eventos meteorológicos extremos causados pelas mudanças climáticas afetam desproporcionalmente essas áreas. Assim, chuvas fortes provocam enchentes e deslizamentos em áreas de risco, muitas das quais são favelas, colocando em perigo a vida de seus moradores. Aliado à isso, o descaso estatal para essas áreas também ameaça a saúde e sobrevivência dos cidadãos e causa danos ao meio ambiente, como explica Silva:

Além de a falta de tratamento de água e o esgoto a céu aberto causarem doenças, a falta de saneamento também contribui diretamente para a poluição ambiental, para a pobreza e a miséria do povo brasileiro. Os números apresentados elucidam que grande

parte dos esgotos vai diretamente para os rios e para o mar, ou seja, parte da biodiversidade marinha e de ecossistemas também é afetada por negligência estatal. (Silva, 2024, p. 19).

Outro grupo social marginalizado é composto pelos povos indígenas. Eles foram os primeiros vitimados pela colonização violenta do Brasil e também são afetados pelo racismo ambiental, principalmente através da perseguição e exploração indevida de suas terras ao longo da história. De acordo com informações da Secretaria de Comunicação Social (2024), os indígenas são essenciais para a preservação do meio ambiente:

Um levantamento feito pela organização MapBiomias com base em imagens de satélites e em inteligência artificial mostra que, entre 1985 e 2020, as áreas mais preservadas do Brasil foram as terras indígenas – tanto as já demarcadas quanto as que ainda esperam por demarcação. (BRASIL, 2024).

Apesar disso, o levantamento também revela que essas comunidades têm uma participação limitada nas decisões que impactam seus territórios, resultando no negligenciamento de suas necessidades. Embora a conscientização ambiental tenha crescido e o Brasil se destaque como um ator relevante no engajamento climático internacional, essa falta de inclusão nas decisões continua a ser um desafio significativo. A falta de reconhecimento e inclusão dos nativos do país desrespeita a relação que eles possuem com o meio ambiente, conforme Costa e Silva (2021), a natureza está diretamente relacionada com a identidade, memória afetiva, valores e reprodução cultural dos povos indígenas.

Somado à isto, Costa e Silva (2021) alertam para as atividades humanas, especialmente aquelas relacionadas ao uso da terra e da água, como o desmatamento, a destruição de nascentes, o assoreamento dos rios, a construção de hidrelétricas, a alteração do fluxo das águas, a obstrução da movimentação e migração dos peixes e o uso excessivo de agrotóxicos. Essas ações antrópicas aceleram as alterações climáticas que já estão provocando incêndios, secas e cheias de rios e inundações, causando graves impactos socioambientais às comunidades indígenas.

Os interesses econômicos como a expansão agropecuária, desenvolvimento infraestrutural, mineração e comércio de madeira são os principais motivadores para a exploração de recursos ambientais. Dessa forma, incêndios provocados pelo ser humano para a expansão de pastos e o uso indiscriminado de agrotóxicos e

fertilizantes destroem biomas, causam desequilíbrios ecológicos e ameaçam a vida de indígenas, como evidenciado por Costa e Silva (2021) no caso dos Guató:

À guisa de exemplo, a Terra Indígena Baía dos Guató, localizada no município de Barão do Melgaço (MT), teve cerca de 83% da sua área destruída como consequência do incêndio que ocorreu em 2020, de acordo com os dados apresentados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Sem poder contar com políticas públicas, o povo guató dessa região já perdeu quase todo o seu território para o fogo que devastou o Pantanal. 'O incêndio sem precedentes exacerbou os problemas do povo mais antigo da região, que sofre com a escassez de água, falta de luz, assistência médica precária e desemprego'. (Costa e Silva, 2021, p.10).

Portanto, enfrentar a crise climática requer uma abordagem que reconheça os grupos historicamente marginalizados, como negros e indígenas, pois eles enfrentam os impactos mais severos devido à combinação de desigualdades sociais e a falta de representação política.

Outro ponto a ser considerado no racismo ambiental é a relação entre gênero e mudanças climáticas. Sabe-se que as mulheres historicamente enfrentam desigualdades em relação aos homens. Elas são as principais responsáveis pelos serviços não remunerados de cuidado familiar, estão sub-representadas nos espaços de tomada de decisão, enfrentam assédio e violência de gênero, encontram maiores dificuldades para ascender no mercado de trabalho e alcançar independência econômica, e, além disso, estão mais vulneráveis às mudanças climáticas.

Segundo a ONU Mulheres (2024), a crise climática afeta desproporcionalmente as mulheres, as quais sentem os efeitos de forma mais intensa devido a uma série de fatores. Em situações de aumento dos preços dos alimentos, causado por más colheitas, e de crescimento das necessidades de saúde de membros familiares devido ao aumento da temperatura, as mulheres frequentemente enfrentam uma carga adicional, pois elas tendem a assumir a responsabilidade principal pelo cuidado familiar. Como resultado, essa sobrecarga pode forçá-las a se afastar do trabalho remunerado ou a se sobrecarregar com as tarefas domésticas, deixando pouco ou nenhum tempo para se dedicarem à própria saúde e ao desenvolvimento pessoal. Além disso, em áreas propensas à seca, é mais comum que meninas abandonem a escola, já que elas frequentemente ajudam em casa ou trabalham para contribuir com a renda familiar, reproduzindo o ciclo de desigualdade.

Um exemplo que ilustra a vulnerabilidade feminina ocorreu no Rio Grande do Sul em 2024, durante a maior enchente da história do país. Embora a tragédia tenha sido amplamente noticiada, destacaram-se os casos de abuso contra mulheres e meninas nos abrigos temporários (G20 BRASIL, 2024). Esse acontecimento não apenas revela os abusos que ocorrem dentro do ambiente familiar, mas também expõe a vulnerabilidade das mulheres em ambientes comunitários. Esses espaços devem estar preparados para acolher, proteger e atender às necessidades das mulheres. No entanto, no sul do país, durante a tragédia ambiental, o poder público e a sociedade falharam, pois a proteção e assistência oferecidas foram inadequadas, reforçando a necessidade urgente de preparação do país para lidar com a crise climática, especialmente ao suporte adequado às mulheres em situações de emergência.

Além disso, é necessário realizar uma interseção entre gênero e raça. Mulheres negras possuem desigualdades diferentes, elas enfrentam desafios únicos e profundos que não são totalmente compreendidos apenas através da lente de gênero ou de raça isoladamente. Quando se acrescenta o fator pobreza, as mulheres negras e pobres enfrentam desvantagens e opressões adicionais, pois, a pobreza amplia as barreiras para o acesso à saúde, educação, trabalho e qualidade de vida (Pasquali, 2023).

Ao abordar apenas o gênero, sem considerar o componente racial, as análises tendem a generalizar as experiências das mulheres e a negligenciar as desigualdades enfrentadas pelas mulheres negras. A interseccionalidade permite uma compreensão mais completa e precisa das opressões que as mulheres negras enfrentam, reconhecendo que elas estão sujeitas a formas de discriminação que são diferentes daquelas enfrentadas pelas mulheres brancas ou pelos homens negros. (Pasquali, 2023).

Portanto, diante de uma sociedade marcada por desigualdades sociais, a justiça climática é essencial para garantir os direitos dos cidadãos e promover a igualdade. Desse modo, os Estados devem reconhecer as especificidades dos contextos sociais e promover tratamento especial aos grupos historicamente oprimidos, assegurando justiça e dignidade. Isso é fundamental, principalmente ante a uma crise climática na qual se conhece os seus possíveis efeitos desastrosos se não for combatida com agilidade e de forma inclusiva.

4. Petrópolis e a Crise Climática: Ciclo de Tragédias, Falhas Políticas e seus Impactos Sociais

Os esforços e acordos internacionais foram cruciais para disseminar informações a respeito da influência das atividades humanas nas mudanças climáticas e também para orientar e fortalecer ações de combate à crise climática nos diversos Estados do mundo. No entanto, alterações climáticas em áreas menores ou regionais são afetadas não apenas pelas variações do clima global, mas também por fatores locais, como a urbanização, o desmatamento e formas de manejo da terra. Ademais, fenômenos climáticos de maior escala, como El Niño, La Niña, a Oscilação Multidecadal do Atlântico e a Oscilação Interdecadal do Pacífico, também têm um impacto relevante. Sendo assim, é crucial que os Estados traduzam os tratados internacionais em ações e políticas públicas a nível local, nos estados e nos municípios, gerando a ideal transformação sustentável (BRASIL, 2020).

Nesse sentido, é relevante observar os impactos da crise climática nos municípios brasileiros, ao analisar a resposta do governo local e da sociedade avalia-se de forma mais palpável a efetividade dos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil. À vista disso, foi selecionado o caso de Petrópolis, localizado na região serrana do estado do Rio de Janeiro que, em 2011, foi palco da maior tragédia da história do país, causada por um evento meteorológico extremo de chuvas. Mesmo após esse acontecimento de grande impacto, ocorreram outras situações de desastre no município, com ênfase para a de 2022, em que Petrópolis passou por uma tragédia similar. Nesse contexto, se faz favorável a análise da evolução das políticas públicas de mitigação e adaptação durante esse período de 11 anos.

Segundo a Quarta Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC (BRASIL, 2020), os extremos climáticos no Brasil podem ser divididos em tipologia de eventos, secas ou enchentes, nos quais a pluviosidade, seja por excesso ou escassez, é a principal causa dos desastres naturais que colocam em risco a vida da população e prejudicam as atividades econômicas. Conforme o mesmo documento, as causas das enchentes urbanas estão diretamente relacionadas com a degradação ambiental, à expansão urbana e as fortes chuvas que estão cada vez mais intensas e concentradas. Aliado a isso, o processo de crescimento das cidades, levou a

concentração de populações mais vulneráveis em áreas mais propensas a riscos, como deslizamentos de terra e enxurradas.

Sobre as principais tendências observadas, o relatório aponta que eventos extremos de precipitação (seguindo o índice RX5day: quantidade máxima de chuva acumulada em cinco dias) estão aumentando anualmente especialmente no leste da região Sudeste. Para essa análise, estudos prévios investigaram os aspectos físicos, dinâmicos e termodinâmicos dos fenômenos atmosféricos e oceânicos, levando a conclusão de que o clima do Brasil está mudando, em particular, a frequência de eventos extremos de precipitação, que estão ocorrendo com maior intensidade. Além disso, os estudos indicaram que a variabilidade das temperaturas e das precipitações também parece estar passando por mudanças significativas (BRASIL, 2020).

Para mais, observa-se nas projeções climáticas para o sul da região Sudeste e a região Sul do Brasil, a tendência de um aumento predominante no percentual de precipitação intensa, o que sugere que essas áreas poderão estar mais vulneráveis ao aumento de enchentes, inundações e alagamentos. Quando se projeta o cenário brasileiro para o nível de aquecimento extremo de 4°C (SWL 4), fundamentando-se no modelo climático global HadGEM3 (projeto HELIX), resulta-se na diminuição do volume de precipitação na região Norte em até 35% e no aumento de até 30% nas regiões Sul e no sul da região Sudeste, também projeta-se aumento nas temperaturas mínimas e máximas em cerca de 4,5 °C em todo o território nacional, dentre outros efeitos (BRASIL, 2020).

Seguindo essas projeções de aumento de precipitação intensa no sul da região Sudeste, Petrópolis, que se encontra nessa área e possui alto índice pluviométrico anual, se torna tema de preocupação. O município é considerado uma "área frágil", conceito que, segundo o relatório, está relacionado à suscetibilidade do meio ambiente a danos, especialmente em ecossistemas ou áreas com características e recursos únicos. Essa fragilidade é agravada pela sua localização geográfica, em topos de morros, encostas e escarpas de serras, o que o torna suscetível a deslizamentos de terra, especialmente após chuvas intensas (BRASIL, 2020).

Petrópolis está localizada na região Serra Verde Imperial, sendo o maior e mais populoso município da região serrana do estado do Rio de Janeiro, e possui o relevo extremamente acidentado, com ocorrência de grandes desníveis. Atualmente,

o seu desenvolvimento socioeconômico se baseia nos setores do Turismo, Moda, Alta Tecnologia, Metal-mecânico, Serviços e Comércio, destacando-se também, o reconhecimento do município como cidade universitária fomentadora de atividades de extensão e pesquisa (PREFEITURA DE PETRÓPOLIS, 2024).

De acordo com o IBGE, em 2022, o município possuía 278.881 habitantes com densidade demográfica de 352,5 habitantes por quilômetro quadrado. Somado a isto, 82,1% dos domicílios contavam com esgotamento sanitário adequado, 38% das residências urbanas estavam situadas em ruas arborizadas, e 44,3% dos domicílios urbanos localizavam-se em vias com infraestrutura adequada, o que inclui bueiros, calçadas, pavimentação e meio-fio. Em comparação com os demais municípios do estado, Petrópolis ocupa as posições 29, 75 e 38 de um total de 92 cidades, respectivamente. No contexto nacional, suas posições são 853, 4598 e 613 de um total de 5570 municípios, respectivamente.

Quando se analisa o nível de arborização da cidade, fica evidente a falta de equilíbrio entre a ocupação urbana e a natureza. A cidade ocupa a **75ª posição** entre os 92 municípios do estado e a **4.598ª posição** entre as 5.570 cidades do Brasil, indicando um baixo nível de arborização em comparação com outras localidades (IBGE, 2022). Essa baixa arborização contrasta com o ambiente serrano e úmido, que originalmente permitiu o florescimento do bioma Mata Atlântica. A atual realidade da cidade, com sua vegetação reduzida, reflete a devastação desse bioma.

De acordo com a Agência Senado (2024), as florestas da Mata Atlântica foram as mais devastadas do país e atualmente, apenas 12% delas permanecem bem preservadas. Esse cenário é alarmante devido a importância e relevância desse bioma, que possui a segunda maior biodiversidade das Américas, atrás somente da Amazônia, e abriga algumas das maiores bacias hidrográficas do Brasil, essenciais para o abastecimento de água potável em diversas cidades. Esse bioma é considerado um *hotspot* devido a sua enorme biodiversidade e ao intenso grau de ameaça causada pela ação humana, principalmente pelo desmatamento.

Em Petrópolis, o crescimento urbano e o desenvolvimento socioeconômico têm contribuído significativamente para a degradação da floresta. Nesse sentido, Guerra, Gonçalves e Lopes (2007) analisam a evolução histórico-geográfica da ocupação desordenada e os movimentos de massa (deslocamento de solos e rochas sob o efeito da gravidade, frequentemente potencializado pela ação da

água). Esses movimentos, que incluem escorregamentos de terra, são mais comuns em áreas tropicais, no entanto, se tornam mais intensos a partir de ações antrópicas relacionadas ao mau uso, manejo e conservação dos solos. No município, a topografia desnivelada, o desmatamento e a ocupação irregular das encostas favorecem a ocorrência desses fenômenos, exacerbando os riscos associados.

Ainda segundo os autores, a construção de casas populares e condomínios em Petrópolis tem causado a desestabilização das encostas, resultando em uma série de problemas ambientais. Essa situação ficou mais evidente a partir da década de 80, quando a expansão dos loteamentos, muitas vezes realizada sem considerar as limitações dos terrenos, se intensificou. Ademais, lotes não ocupados e áreas públicas caracterizados pela maior declividade, começaram a ser invadidos constituindo áreas de risco. Essas ocupações irregulares têm sido responsáveis pelo aumento dos movimentos de massas na área urbana do município.

A década de 80 também foi marcada pelo empobrecimento geral da população, assim, a população de baixa renda buscou se estabelecer nos morros por serem menos valorizados, devido aos interesses especulativos e políticos locais (Guerra, Gonçalves e Lopes, 2007). Em meio a esse cenário de desarmonia entre o meio ambiente e a ação antrópica no local, os residentes das áreas de risco - em sua maioria cidadãos de baixa renda - encontram-se em uma posição especialmente vulnerável a deslizamentos de terra, principalmente após fortes chuvas.

Esse contexto histórico-geográfico culminou no maior desastre ambiental da história do Brasil, ocorrido na região serrana do estado do Rio de Janeiro em 2011. Naquele período, um evento extremo de chuvas resultou em 947 mortes, mais de 300 desaparecidos, e forçou milhares de pessoas a abandonarem suas residências, deixando-as sem abrigo. O desastre causou graves prejuízos econômicos, destruição de moradias e infraestrutura em decorrência das enxurradas e deslizamentos. Os municípios mais afetados foram Petrópolis, Nova Friburgo e Teresópolis. Na ocasião, o acontecimento foi classificado pela ONU como um dos dez piores deslizamentos do mundo em um período de 111 anos. A tragédia foi um marco que chamou a atenção do poder público federal, evidenciando a necessidade urgente de uma integração de informações para a prevenção e alerta de desastres ambientais, assim, foi criado o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN, *s.d*).

Diante disso, a fim de compreender as falhas na resposta a desastres ambientais, é necessário examinar com mais profundidade o caso de Petrópolis. A pesquisa conduzida por Lázaro (2013) oferece uma análise detalhada da vulnerabilidade social e institucional frente aos desastres naturais presentes no município. Realizada dois anos após a tragédia de 2011 e motivada por outro temporal na cidade ocorrido em 2013, que deixou mais de 30 mortos (UOL, 2013), a pesquisa revelou que o governo municipal estava desorganizado e despreparado para a prevenção e resposta aos desastres decorrentes de chuva extrema. Foram identificadas como principais problemas, a falta de coordenação entre os órgãos do governo local e entre o governo e a comunidade, além da insuficiência de políticas públicas voltadas para as necessidades habitacionais. Tais políticas habitacionais são cruciais para garantir condições adequadas de moradia e promover a harmonia com o meio ambiente:

Portanto, as necessidades habitacionais podem ser divididas entre apoiar a produção de novas unidades habitacionais e apoiar a melhoria de unidades já existentes ou do entorno urbano. Quantificar essas necessidades é fundamental para que o município seja capaz de dimensionar os programas e ações da política habitacional, as metas de atendimento e os recursos necessários. (BRASIL, 2011, p.1).

Como resultado, o governo local permitiu ocupações irregulares, teve dificuldades em impedir a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e presenciou desafios para realocar a população residente dessas áreas. Essas dificuldades na realocação contribuíram para que grande parte da população afetada pelo desastre de 2011 continuasse a depender de aluguéis subsidiados pelo governo. Além disso, constatou-se que a população do município não estava suficientemente consciente sobre a prevenção de desastres e não estava engajada na tomada de decisão sobre o tema. Por fim, mas com igual relevância, verificou-se que certos grupos sociais como crianças, mulheres, idosos e aqueles com situação socioeconômica desfavorável, eram mais vulneráveis diante desses desastres (Lázaro, 2013).

Esse contexto destacou-se como um fator crucial para a repetição das tragédias. Isso se evidenciou em 2022, quando Petrópolis enfrentou novamente fortes chuvas, resultando na pior tragédia climática da história do município, com pelo menos 242 pessoas mortas nos deslizamentos - sendo 235 vítimas em fevereiro e 7 fatalidades em março, em uma segunda tempestade (Brasil de Fato,

2024). Após isso, foi aberta pela Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro (Alerj) uma Comissão Temporária Externa (CTEPETR) para avaliar o desastre de Petrópolis e propor encaminhamentos.

O relatório final da investigação expôs os achados da Comissão. Sob a égide da preparação contra desastres, constatou-se que não havia um plano de contingência eficaz que realmente tenha sido integrado e assimilado pelos diferentes órgãos e entidades envolvidos, assim como, conscientizado a população em geral, impedindo ações de redução de danos e de proteção à população. Também indicou-se a falta de um centro integrado para monitorar e controlar riscos de deslizamentos, inundações e eventos geológicos ou hidrológicos relacionados. Ademais, foi identificada a insuficiência de instalações permanentes para abrigar famílias afetadas, considerando a frequência de desastres na área.

No que diz respeito à mitigação de desastres, apontou-se como fundamental a realização de obras de drenagem pluvial e contenção de encostas, bem como a adoção de uma política habitacional eficaz. O documento também revelou que as obras previstas no PAC das Encostas de 2013, ainda não haviam sido finalizadas. Essas intervenções estão diretamente relacionadas às tragédias de grande proporção no município, que não recebem esforços proporcionais à gravidade da situação.

No que tange o aspecto da habitação, acusou-se a inação do poder público municipal na busca por terrenos adequados para a construção de moradias seguras e de qualidade, especialmente para a população mais vulnerável. Quanto à saúde mental, o relatório aponta que a desestruturação da assistência social no município, somada às falhas no plano de contingência, tem impactado negativamente o bem-estar emocional da população, particularmente dos residentes em áreas de risco, que enfrentam angústia constante diante de qualquer chuva mais intensa, com destaque para as crianças (CTEPETR, 2022).

Diante disso, é evidente a recorrência de temporais que provocam movimentos de massa e inundações em Petrópolis, resultando em perdas humanas, materiais e econômicas, ressaltando a falha contínua do poder público no enfrentamento dessas tragédias. Em 2011, uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Alerj foi criada para investigar a responsabilidade dos agentes políticos e públicos na devastação da região serrana causada pelas fortes chuvas. Muitas das recomendações feitas pela Comissão Externa de 2022 são semelhantes às

recomendadas em 2011, evidenciando a persistente ineficiência do poder público na prevenção e preparação para desastres ambientais.

Essa ineficiência é ainda mais destacada quando se examina a gestão dos recursos destinados à recuperação das áreas afetadas. Na primeira grande tragédia, ocorrida em 2011, o governo federal disponibilizou R\$2,7 bilhões para a recuperação da Região Serrana, mas apenas cerca da metade desse montante foi utilizada pelas prefeituras. De maneira semelhante, na tragédia mais recente de 2022, o governo do estado do Rio de Janeiro havia alocado até o ano anterior somente R\$7,6 milhões para a recuperação de Petrópolis e da Região Serrana, representando apenas 24% do orçamento inicialmente previsto para a recuperação da área afetada. A discrepância entre o orçamento previsto e o valor efetivamente investido demonstra uma gestão ineficaz dos recursos destinados à recuperação das áreas afetadas pelos desastres (Grinberg *et. al.*, 2022).

Essa situação é corroborada pela análise de Souza (2022), que destaca que a tragédia recente em Petrópolis evidenciou a persistente falta de implementação das recomendações feitas pela CPI da Região Serrana há 11 anos. O relatório final da CPI de 2011, ressaltou questões como a existência de residências irregulares em encostas e às margens de rios, evidenciando a necessidade de um sistema de defesa civil mais eficaz e de políticas habitacionais aprimoradas. A comissão também apontou falhas na ação do poder público na retirada da população das áreas de risco durante a tragédia e denunciou corrupção em contratos emergenciais para recuperação das cidades. Naquela ocasião, o estado havia planejado a construção de 7.235 casas nas áreas afetadas, mas até 2021, cerca de 4.200 dessas casas haviam sido concluídas, conforme dados fornecidos pelo próprio governo no décimo aniversário do desastre. Essas questões revelam a continuidade de diversas recomendações que não foram cumpridas ou apenas parcialmente atendidas.

Além disso, ao analisar quem são os mais afetados pelas tragédias em Petrópolis, depara-se com a questão da desigualdade social. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Censo de 2010 identificou 15 favelas e comunidades urbanas em Petrópolis. Já em 2022, o IBGE mapeou 48 dessas áreas, ou seja, mais do que dobrou a quantidade de pessoas vivendo em terrenos irregulares e com infraestrutura precária (IBGE, 2024). Essas habitações costumam localizar-se nas áreas periféricas das cidades onde os cidadãos de menores

condições socioeconômicas enfrentam um cenário de vulnerabilidade social, análise confirmada pela pesquisa de Tavares (2021):

Os dados demonstraram que as áreas centrais do primeiro distrito (distrito sede - Petrópolis) correspondem às melhores áreas em termos de vulnerabilidade (áreas de vulnerabilidade social muito baixa e baixa) enquanto que as áreas mais periféricas os resultados foram os mais pessimistas (áreas de vulnerabilidade social alta e muito alta) (Tavares, 2021, p.282).

Desse modo, os grupos sociais mais vulneráveis se encontram em zonas de perigo de movimentos de massa, além de possuírem maiores dificuldades para se restabelecer após uma tragédia. Portanto, em um cenário de melhores condições sociais, a capacidade de resposta, suporte e adaptação seria mais eficiente e se reduziria a gravidade dos danos, mesmo que os riscos permanecessem inalterados. Assim, tem-se que a população que enfrenta maior vulnerabilidade social está exposta a um risco mais elevado em comparação àqueles com menor vulnerabilidade social (Tavares, 2021).

Em Petrópolis, esse quadro deu início na origem do município, o qual foi lar do Imperador Dom Pedro II em seu Palácio de Verão, à época o Brasil era uma sociedade escravocrata e isso influenciou nos rumos sociais da cidade. Nessa lógica, Garcia (2022) propõe que a ocupação desordenada de encostas pelas populações mais pobres em Petrópolis atualiza, em níveis inconscientes, a estratégia colonial de expulsão dos escravizados, que foram libertos para as áreas periféricas e não urbanizadas. Nesse sentido, faz-se pertinente tratar de racismo ambiental, pois, ao concluir que os residentes das periferias são descendentes do período de escravidão, caracteriza-se um grupo que historicamente sofre com injustiças ambientais, resultado do sistema de produção e exploração da natureza em que o país está inserido (Garcia, 2022).

A exposição desigual aos danos ambientais entre as populações com menos recursos financeiros, políticos e informativos, leva a necessidade de justiça climática. Assim, busca-se reparar as desigualdades e garantir que todas as comunidades tenham acesso igualitário aos recursos necessários para enfrentar os desafios ambientais provocados pela crise climática. De modo que todos, independentemente de sua condição socioeconômica, e origem étnico-racial, possam viver em um ambiente saudável e seguro.

5. Conclusão

De modo geral, a evolução do ser humano e a mudança em sua relação com a natureza levaram ao surgimento do sistema econômico capitalista, que se baseia na acumulação de capital e na exploração de recursos naturais. Esse modo de produção resultou em ações antrópicas que impactam o clima, culminando na crise climática. Esse processo se fortaleceu após a Revolução Industrial, quando a atividade humana provocou o aumento significativo da poluição atmosférica, no desmatamento e na degradação ambiental, potencializando o aquecimento global e suas diversas consequências climáticas. Assim, as mudanças climáticas passam a ameaçar a biodiversidade e os seres humanos, gerando riscos à saúde, aos meios de subsistência, à segurança alimentar, ao abastecimento de água, à segurança humana e à economia. Em resposta a essa situação, surgiram os termos “crise climática” e “emergência climática”, que destacam a gravidade do problema e convocam para uma ação global urgente a fim de enfrentá-lo.

Dessa forma, a comunidade internacional intensificou seus esforços para enfrentar essa problemática, especialmente a partir da ECO-92. Pois, durante esse evento, foi aberta a assinatura da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima que estabeleceu a necessidade de um esforço mundial para estabilizar as emissões de gases de efeito estufa. Nesse contexto, a ECO-92 colocou o clima no centro das discussões internacionais, levando à criação do Protocolo de Quioto e, posteriormente, do Acordo de Paris. Esses tratados foram essenciais para o reconhecimento da emergência climática e da necessidade de que os países desenvolvidos assumam a responsabilidade na liderança de soluções e esforços para enfrentar a questão. Além disso, ressaltaram a importância da conscientização sobre as capacidades específicas de cada Estado para mitigar e se adaptar a essa problemática.

Nesse sentido, o Brasil, apesar de ser um dos países que mais avançam na questão ambiental, ainda enfrenta obstáculos relacionados à sua capacidade de adaptação. Haja vista, a falha da Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC ao não priorizá-la adequadamente, o que é preocupante, pois ela é fundamental para a proteção da vida humana, especialmente dos grupos mais vulneráveis aos desafios provocados pelas mudanças climáticas. Além disso, as políticas climáticas no contexto brasileiro encontram dificuldades para se manter a longo prazo, devido

às mudanças nos interesses políticos. Novos governos podem reduzir a importância da pauta ambiental e reverter avanços conquistados anteriormente. Tudo isso prejudica a manutenção da redução das emissões de gases do efeito estufa e a implementação de políticas que protejam os grupos sociais mais vulneráveis aos impactos da crise climática.

Assim, destaca-se a necessidade de compreender as distintas e desiguais realidades sociais a fim de implementar políticas públicas que sejam justas e assegurem os direitos humanos. Na realidade brasileira, o fenômeno do racismo ambiental, surgido nos Estados Unidos é mais abrangente, incluindo outros grupos minoritários relacionados à cor, etnia, gênero e status social. O reconhecimento dessas especificidades é crucial para orientar práticas voltadas para o enfrentamento efetivo desse problema.

Diante disso, ao analisar o ciclo de tragédias ocorridas em Petrópolis, município da região serrana do estado do Rio de Janeiro, observa-se de forma mais detalhada as falhas do Estado brasileiro nas políticas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Embora o país esteja engajado nas discussões e acordos internacionais sobre o tema, é fundamental que esses tratados se traduzam em ações e políticas públicas a nível local. Já é comprovado que o clima do Brasil está mudando, e as projeções climáticas em comparação com o aumento da temperatura global são alarmantes. No entanto, esses dados e informações são fundamentais para realizar ações efetivas de prevenção e para preparar municípios e estados brasileiros para enfrentar desastres ambientais, evitando que eles se transformem em tragédias como as que ocorreram em Petrópolis, no Rio Grande do Sul e em outros lugares.

Nesse contexto, considerar os grupos mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas e as dificuldades para se restabelecerem após esses eventos é de extrema importância. Em Petrópolis, caso analisado, foi constatado uma frequência de problemas relacionados à falta de coordenação entre os órgãos do governo local e entre o governo e a sociedade, além de falhas na gestão de recursos destinados à mitigação e adaptação da cidade. O governo local também cometeu graves erros ao não colocar em prática as recomendações da CPI após a tragédia de 2011, o que influenciou na repetição de uma nova tragédia em 2022. Além disso, foram identificados erros históricos na ocupação desordenada e no

desmatamento das florestas da Mata Atlântica na região, que foram causas principais dos desastres, resultando em perdas humanas, materiais e econômicas.

À vista disso, a crise climática está em voga, todavia, são imprescindíveis atitudes mais concretas em escalas globais e locais para a proteção da biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Para isso, é necessário considerar o racismo ambiental na elaboração de políticas ambientais, para garantir os direitos dos cidadãos e a proteção do futuro das novas gerações, especialmente daquelas advindas de grupos minoritários marginalizados. Para tanto, é essencial que as políticas públicas incluam a participação dos grupos vulneráveis, para que suas vozes sejam ouvidas e suas necessidades sejam atendidas. Para mais, esses grupos devem pertencer aos tomadores de decisão, ou seja, o Estado deve investir na conscientização e na inclusão de grupos minoritários (como indígenas, negros, mulheres, quilombolas e pessoas de comunidades periféricas) na política brasileira, garantindo que a democracia seja verdadeiramente coesa e justa.

A elaboração de políticas públicas deve ser fundamentada no reconhecimento das desigualdades sociais e econômicas. Ademais, identifica-se a necessidade da promoção da educação ambiental, principalmente a nível local, pois, os cidadãos precisam estar cientes dos riscos associados à ocupação urbana irregular, aos protocolos de desastres ambientais em suas comunidades e a outras medidas que podem salvar vidas. Por outro lado, o poder público deve aprimorar a integração dos sistemas de informação para o controle de desastres ambientais e coordenar com eficiência os esforços entre os entes federados, órgãos e a sociedade na implementação das políticas públicas. Também é necessário monitorar as ocupações inadequadas, gerenciar com eficiência os recursos financeiros e o capital humano nas ações de mitigação e adaptação à crise climática.

A partir disso, é possível que os desastres ambientais sejam mais bem controlados, prevenindo a ocorrência de tragédias com maior eficácia. A crise climática impacta diretamente na vida humana e do planeta, sendo assim, a justiça climática deve ser central nas pesquisas, discussões acadêmicas, e nas agendas políticas nacionais e internacionais. Recomenda-se adotar políticas públicas integradas, promover a educação ambiental e garantir a participação dos grupos vulneráveis na formulação de projetos e na tomada de decisão. É fundamental fortalecer a cooperação entre governos, sociedade civil e setor privado para uma gestão eficiente dos recursos e enfrentamento das mudanças climáticas, pois

apenas com o esforço colaborativo será possível preservar os ecossistemas e assegurar uma vida humana mais segura, digna e agradável para todos.

6. Referências

ALBUQUERQUE, Bruno Pinto de. **As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental**. Rio de Janeiro, RJ: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio - Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.

ALENCAR, Gisela S. de. Biopolítica, biodiplomacia e a Convenção sobre Diversidade Biológica/1992: evolução e desafios para implementação. **Revista de Direito Ambiental**, vol. 3, p. 82, jul. 1996.

ARRAES, R. de A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 1, 2012.

ASSIS, M. P.; MALHEIROS, T. F.; FERNANDES, V.; PHILIPPI JR., A. Avaliação de políticas ambientais: desafios e perspectivas. **Saúde e Sociedade**, v. 21, p. 7-20, 2012.

AZEVEDO, Ana Clara Zanette *et. al.* Racismo ambiental. **Revista Científica Doctum Direito**, v. 1, n. 9, p. 123-145, 2023.

BAKER MCKENZIE. **COP28: Key Outcomes Briefing Paper**, 2023. Disponível em: <https://www.bakermckenzie.com/-/media/files/insight/publications/2023/12/cop28-key-outcomes-briefing-paper.pdf#:~:URL%3A%20https%3A%2F%2Fwww.bakermckenzie.com%2F>. Acesso em: 23 jul. 2024.

BENITES LÁZARO, Lira Luz. Desastres naturais e vulnerabilidade social e institucional: caso do Petrópolis – Brasil. Trabalho apresentado no **II Encontro Nacional Sobre População, Espaço e Ambiente – GT PopEA – ABEP**, São José dos Campos, SP, Brasil, 29 e 30 out. 2013.

BIATO, Márcia Fortuna. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, v. 42, n. 166, p. 233-241, abr./jun. 2005. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/42/166/ril_v42_n166_p233.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRANDÃO, Rita Corrêa, *et. al.* **Favelas: uma condição urbana de caráter nacional**. IBASE, 2022. Disponível em: <https://ibase.br/favelas-uma-condicao-urbana-de-carater-nacional/>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BRASIL DE FATO. Tragédia das chuvas que deixou mais de 240 mortes em Petrópolis (RJ) completa dois anos. 2024. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/02/15/tragedia-das-chuvas-que-deixou-mais-de-240-mortes-em-petropolis-rj-completa-dois-anos>. Acesso em: 18 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Quarta Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/comunicacoes-n>

[acionais-do-brasil-a-unfccc/arquivos/4comunicacao/4_com_nac_brasil_web.pdf](#).

Acesso em: 11 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Habitação. **Necessidades habitacionais e oferta habitacional**. Brasília, 2011. Disponível em:

https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Publicacoes/capacitacao/2011/aula03_necessidades_habitacionais_e_oferta_habitacional.pdf.

Acesso em: 17 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**. 2015. Disponível em:

https://www.conexaoambiental.pr.gov.br/sites/conexao-ambiental/arquivos_restritos/files/documento/2022-02/Acordo-de-Paris_2015.pdf. Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica**. 2000. Disponível em:

<https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional sobre Mudança do Clima**. [s.d.] Disponível em:

<https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima.html>.

Acesso em: 05 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Protocolo de Quioto**. [s.d.] Disponível em:

<https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto.html>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. **O que é racismo ambiental e de que forma impacta populações mais vulneráveis**. 2024. Disponível em:

<https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contrafake/noticias/2024/o-que-e-racismo-ambiental-e-de-que-forma-impacta-populacoes-mais-vulneraveis>. Acesso em: 31 jul. 2024.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). **Histórico da criação do Cemaden**. [s.d.] Disponível em:

<http://www2.cemaden.gov.br/historico-da-criacao-do-cemaden/>. Acesso em: 17 ago. 2024.

COMISSÃO TEMPORÁRIA EXTERNA PETRÓPOLIS/RJ – 2022 (CTEPETR). **Relatório final**. 2022. Disponível em:

<https://legis.senado.leg.br/comissoes/mnas?codcol=2506&tp=4>. Acesso em: 20 ago. 2024.

COP28. **The UAE Consensus**. 2023. Disponível em:

https://issuu.com/cop28/docs/cop28_the_uae_consensus_brochure_19122023/8?ff&experiment=previewReaderTestMode.new-bff-links-purchased.new-bff-overlay.

Acesso em: 23 jul. 2024.

COSTA, Manuela Areias; SILVA, Luciano Pereira da. Mudanças climáticas e patrimônio cultural de povos indígenas e comunidades tradicionais no Pantanal.

Periódico de Estudos Multidisciplinares, Assis, SP, v. 17, n. 2, p. 103-123, julho-dezembro de 2021.

FAGAN, B. **The long summer**: how climate changed civilization. Nova York: Basic Books, 2004.

FEARNSIDE, Philip Martin; BARBOSA, Reinaldo Imbrozio; PEREIRA, Vaneza Barreto. Emissões de gases do efeito estufa por desmatamento e incêndios florestais em Roraima: fontes e sumidouros. **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa Vista, v. 7, n. 1, p. 95-111, jan.-abr. 2013.

FIOCRUZ. **Sumário Executivo: Biodiversidade e Saúde**. 2015. Disponível em:

https://www.biodiversidade.ciss.fiocruz.br/sites/www.biodiversidade.ciss.fiocruz.br/files/SumarioExecutivo_Portugues.pdf. Acesso em: 6 jul. 2024.

G20 BRASIL. **Os impactos das mudanças climáticas têm gênero: justiça climática e mulheres é tema no G20**. 2024. Disponível em: <https://www.g20.org/pt-br/noticias/os-impactos-das-mudancas-climaticas-tem-genero-justica-climatica-e-mulheres-e-tema-no-g20>. Acesso em: 30 jul. 2024.

GARCIA, Joseane. A tragédia petropolitana e a ignorância como estratégia do discurso capitalista. **Stylus**: Revista de Psicanálise, São Paulo, n. 45, p. 59-69, dez. 2022.

GEIST, Helmut J.; LAMBIN, Eric F. What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. **LUCC Report Series** No. 4. Louvain-la-Neuve: CIACO, 2001.

GONZALEZ, Lélia; HASENBALG, Carlos. **Lugar de negro**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983. (Coleção 2 Pontos, vol. 3).

GRINBERG, Felipe et al. **Tragédia em Petrópolis**: Após chuvas de 2011, prefeituras da região serrana usaram só 50% dos recursos disponibilizados. O Globo, 17 fev. 2022. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/tragedia-em-petropolis-apos-chuvas-de-2011-prefeituras-da-regiao-serrana-usaram-so-50-dos-recursos-disponibilizados-25398321>. Acesso em: 19 ago. 2024.

GUERRA, Antonio José Teixeira; GONÇALVES, Luiz Fernando Hansen; LOPES, Patrícia Batista Melo. Evolução histórico-geográfica da ocupação desordenada e movimentos de massa no município de Petrópolis, nas últimas décadas. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 8, n. 1, 2007.

HOBSBAWM, Eric J. **A era das revoluções**: 1789-1848. São Paulo: Paz e Terra, 1977.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Petrópolis**. Censo 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/petropolis/panorama>. Acesso em: 15 ago. 2024.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate change 2007: Synthesis report: Contribution of working groups I, II and III to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Core Writing Team: PACHAURI, R.K.; REISINGER, A. (eds.)]. IPCC, Genebra, Suíça, 2007. 104 p. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf. Acesso em: 2 jul. 2024.

IPCC. **Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas** - Sumário para Decisores. 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2024.

LÖWY, Michael. Crise ecológica, crise capitalista, crise de civilização: a alternativa ecossocialista. **Outubro**, São Paulo, n. 24, p. 77-87, 2011.

MÁXIMO, Wellington. **Entenda o plano de transformação ecológica lançado na COP28**. Agência Brasil, 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-12/entenda-o-plano-de-transformacao-ecologica-lancado-na-cop28#:~=Lan%C3%A7ado%20pelo%20ministro%20da%20Fazenda,desenvolvimento%20sustent%C3%A1vel%20e%20repensar%20a>. Acesso em: 23 jul. 2024.

MOREIRA, Aline Thayna Ribeiro *et al.* O impacto da ação antrópica no meio ambiente: aquecimento global. **Revista UNIFIA**, v. 3, n. 2, p. 22-27, 2022.

NASA (National Aeronautics and Space Administration). Earth Science Communications Team. **Earth's Vital Signs: Climate Change and Global Warming**. 2023. Disponível em: <https://climate.nasa.gov/>. Acesso em: 1 jul. 2024.

NAVES, João Gabriel de Paula; BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira. A relação histórica homem/natureza e sua importância no enfrentamento da questão ambiental. **Revista Geosul**, v. 29, n. 57, p. 7-26, 2014.

OLIVEIRA, R. M. A. "A Política Nacional sobre Mudança do Clima e o Acordo de Paris: Análise da Implementação no Brasil." **Políticas Públicas & Sociedade**, v. 9, n. 1, 2020.

ONU BRASIL. **O que são mudanças climáticas**. [s.d.]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas>. Acesso em: 27 jun. 2024.

ONU MULHERES. **Novo relatório mostra como o feminismo pode ser uma ferramenta poderosa para combater as mudanças climáticas**. 2024. Disponível em: <https://www.onumulheres.org.br/noticias/novo-relatorio-mostra-como-o-feminismo-pode-ser-uma-ferramenta-poderosa-para-combater-as-mudancas-climaticas/>. Acesso em: 30 jul. 2024.

PACTO GLOBAL. COP28: **Brasil traduz relatório síntese do IPCC para o português e amplia alcance das informações científicas mais recentes sobre mudança do clima**. 2023. Disponível em:

<https://www.pactoglobal.org.br/noticia/cop28-brasil-traduz-relatorio-sintese-do-ipcc-para-o-portugues-e-amplia-alcance-das-informacoes-cientificas-mais-recentes-sobre-mudanca-do-clima/>. Acesso em: 23 jul. 2024.

PASQUALI, Victória Marina. Gênero e mudanças climáticas: a vulnerabilidade das mulheres frente aos riscos ambientais. Universidade do Vale do Taquari – Univates. **Pós-graduação** Stricto Sensu em Ambiente e Desenvolvimento, 2023.

PENA, Rodolfo F. Alves. O que é capitalismo? **Brasil Escola**. [s.d.] Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-capitalismo.htm>. Acesso em: 4 jul. 2024.

PESSOA, Carolina. **Raça ainda é fator determinante no acesso à educação no Brasil**. Radioagência Brasil, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/educacao/audio/2024-03/raca-ainda-e-fator-determinante-no-acesso-educacao-no-brasil>. Acesso em: 05 jul. 2024.

PREFEITURA DE PETRÓPOLIS. Portal da Prefeitura de Petrópolis. **A cidade imperial**. 2024. Disponível em: <https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/cidade/30-a-cidade-imperial>. Acesso em: 14 ago. 2024.

SANTER, B. D. *et al.* Celebrating the anniversary of three key events in climate change science. **Nature Climate Change**, v. 9, n. 9, p. 744-748, set. 2019.

SANTOS DE SANTANA, J.; PINTO LOPES DE FARIAS, Úrsula. Racismo ambiental: a divisão racial da cidade de Salvador e os impactos ambientais. **Educação Sem Distância** - Revista Eletrônica da Faculdade Unyleya, v. 1, n. 4, 2021.

SCOVAZZI, Tullio. Do Protocolo de Kyoto ao Acordo de Paris. Dal Protocollo di Kyoto all'Accordo di Parigi. **Revista de Direito Internacional**, v. 14, n. 2, p. 211-222, 2017.

SENADO FEDERAL. **Bioma mais devastado, Mata Atlântica luta para manter biodiversidade**. 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2024/01/bioma-mais-devastado-mata-atlantica-luta-para-manter-biodiversidade>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SILVA, Maria Clara Salvador Vieira da. **Racismo ambiental: quais populações têm a garantia do bem viver?** Portal Fiocruz, 2024. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal-fiocruz.br/files/documentos_2/radar-saude-favela-23.pdf. Acesso em: 29 jul. 2024.

SOARES, Josemar Sidinei; SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. Sociedade de consumo: análise da influência da publicidade na formação do sujeito consumidor. **Revista Direito e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 103-118, 2022.

SOUZA, Barbara. **Tragédia em Petrópolis: há 11 anos, CPI da Região Serrana fez recomendações que não saíram do papel**. O Globo, 16 fev. 2022. Disponível em:

<https://oglobo.globo.com/rio/tragedia-em-petropolis-ha-11-anos-cpi-da-regiao-serrana-fez-recomendacoes-que-nao-sairam-do-papel-25396991>. Acesso em: 19 ago. 2024.

TAVARES, Camila de Moraes Gomes. Os impactos dos eventos extremos de precipitação no município de Petrópolis-RJ: um estudo socioambiental. 2021. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) — Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2021.

TOMASETTI, K. L.; SANTOS, M. J. P. L. As estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas expressas nas políticas públicas federais do Brasil. **ResearchGate**, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282463607_As_estrategias_de_enfrentamento_das_mudancas_climaticas_expressas_nas_politicas_publicas_federais_do_Brasil. Acesso em: 27 jul. 2024.

UOL. **Sobe o número de mortos após temporal em Petrópolis (RJ)**. 2013. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/03/21/sobe-o-numero-de-mortos-apos-temporal-em-petropolis-rj.html>. Acesso em: 18 ago. 2024.

WWF BRASIL. **Living Planet Report Brasil 2020**: Relatório sobre o impacto humano na biodiversidade e no planeta. 2020. Disponível em: https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/lpr_pt_2020_v2.pdf. Acesso em: 9 jul. 2024.