

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIENTALISMO II

LEILANE SERRATINE GRUBBA

MAGNO FEDERICI GOMES

AMADEU DE FARIAS CAVALCANTE JÚNIOR

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito ambiental, agrário e socioambientalismo II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Amadeu de Farias Cavalcante Junior; Leilane Serratine Grubba; Magno Federici Gomes; Norma Sueli Padilha. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-187-5

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito ambiental. 3. Socioambientalismo. VIII Encontro Virtual do CONPEDI (2; 2025; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIENTALISMO II

Apresentação

O VIII Encontro Virtual do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (CONPEDI), realizado nos dias 24 a 28 de junho de 2025, objetivou o fortalecimento e a socialização da pesquisa jurídica. Teve como tema geral: DIREITO GOVERNANÇA E POLÍTICAS DE INCLUSÃO.

Este livro é derivado da articulação acadêmica, com o objetivo de transmissão do conhecimento científico, entre o CONPEDI, docentes e pesquisadores de diversos Programas de Pós-graduação stricto sensu no Brasil e no exterior, com vínculo direto com seus respectivos projetos e Grupos de Pesquisa junto ao CNPQ.

O Grupo de Trabalho (GT) DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIENTALISMO II, realizado em 26 de junho de 2025, teve bastante êxito, tanto pela excelente qualidade dos artigos, quanto pelas discussões empreendidas pelos investigadores presentes. Foram apresentados 22 trabalhos, efetivamente debatidos, a partir dos seguintes eixos temáticos: MUDANÇAS CLIMÁTICAS, TUTELA DIFERENCIADA DO MEIO AMBIENTE e CONSTITUCIONALISMO E EDUCAÇÃO AMBIENTAIS.

No primeiro bloco, denominado MUDANÇAS CLIMÁTICAS, apresentaram-se os seguintes artigos:

O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO EM TEMPOS DE CRISE CLIMÁTICA, de Mario Marrathma Lopes de Oliveira e Gerardo Clésio Maia Arruda, enfoca o princípio da precaução como um instrumento relevante para o desenvolvimento sustentável, principalmente em contextos de riscos ambientais e crise climática.

PROPOSTAS DE EMENDA À CONSTITUIÇÃO 233/2019 E 37/2021 E O CONSTITUCIONALISMO CLIMÁTICO, de Natália Bossle Demori, Jéssica Scopel Signorini e Alessandra Antunes Erthal, discute a necessidade de constitucionalização ou fundamentalização jurídica do direito ao clima estável, limpo e seguro, com distinção do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO: DESAFIOS PARA ALCANÇAR A SUSTENTABILIDADE, de Livia Maria Cruz

Gonçalves de Souza e Vitória Ferraz Alves, investiga a relação entre os setores da economia brasileira e as mudanças climáticas, com o objetivo de identificar quais são os mais propensos aos impactos ambientais.

A PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE E O DEVER DE REPARAÇÃO: UMA ANÁLISE PRÁTICA DOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS SOFRIDOS PELO RIO GRANDE DO SUL EM 2024, de Daniel Brasil de Souza e Magno Federici Gomes, questiona a possibilidade de responsabilização de agentes políticos em virtude de atos omissivos que possam ter concorrido para agravar as consequências dos eventos climáticos que ocasionaram danos sociais, históricos e humanos no Estado membro.

ECOANSIEDADE E CRISE CLIMÁTICA: EFEITOS PSICOLÓGICOS DAS MUDANÇAS AMBIENTAIS NA SAÚDE MENTAL COLETIVA, de Abraão Lucas Ferreira Guimarães e Edvania Barbosa Oliveira Rage, analisou o sentimento constante de angústia e apreensão diante dos efeitos das mudanças climáticas.

ALIMENTOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O IMPACTO DO CONSUMO NÃO CONSCIENTE NA CRISE CLIMÁTICA, de Iradi Rodrigues da Silva e Antônio Fagundes Filho, investigou a forma com que padrões de consumo alimentar não conscientes contribuem para o aumento das emissões de gases de efeito estufa.

CURUMIM PERDIDO: O IMPACTO DAS QUEIMADAS ORIUNDAS DA CRISE CLIMÁTICA NA VIVÊNCIA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES INDÍGENAS DO POVO TREMEMBÉ NA REGIÃO DE SÃO JOÃO DE RIBAMAR/MA, de Maria Luiza Belfort Rodrigues e Teresa Helena Barros Sales, ponderou sobre o impacto da crise climática sobre comunidades indígenas.

A IMPORTÂNCIA DOS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS NO ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, de Aline Andrighetto, explorou a importância da participação de povos originários (v.g., quilombolas e indígenas) em debates sobre o clima.

A LITIGÂNCIA CLIMÁTICA COMO MEIO DE REIVINDICAR POR DIREITOS HUMANOS EM UM CONTEXTO DE EMERGÊNCIA CLIMÁTICA, de Emanuela Rodrigues dos Santos e Mousas Stumpf, objetivou compreender a relevância da litigância climática para se reivindicar justiça ambiental e climática, assim como direitos humanos.

O segundo eixo de trabalhos, agrupados sob o título TUTELA DIFERENCIADA DO MEIO AMBIENTE, contou com a apresentação de cinco artigos:

COMMONS EM JUÍZO: A TUTELA COLETIVA DOS MODELOS DE GESTÃO COLABORATIVA SOBRE RECURSOS NATURAIS DE USO COMUM E O DIREITO DE PARTICIPAÇÃO NO PROCESSO, de autoria de José Jacir Victovski e Silvana Terezinha Winckler, analisou o manejo das ações coletivas no campo dos comuns e propôs alternativas para garantir a participação social no processo coletivo.

A GRILAGEM DE TERRAS PÚBLICAS NA AMAZÔNIA LEGAL E O PAPEL DO PODER JUDICIÁRIO NA GESTÃO DE CONFLITOS E CONCRETIZAÇÃO DA CIDADANIA, de Augusto Martinez Perez Filho e Ana Clara Chaves Marques, estudou a atuação do Poder Judiciário no combate à grilagem de terras públicas na Amazônia Legal, à luz dos impactos sociais, ambientais e fundiários provocados por essa prática.

ATA NOTARIAL COMO INSTRUMENTO DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DOS IMÓVEIS RURAIS NO MUNICÍPIO DE PEDRO AFONSO/TO, de Renato Duarte Bezerra e Tagore Trajano de Almeida Silva, pesquisou a utilização da ata notarial como instrumento jurídico de apoio à regularização ambiental de imóveis rurais em Pedro Afonso/TO.

IMPACTOS JURÍDICOS E SOCIOAMBIENTAIS DO DESASTRE DE MARIANA/MG: (IN)EFETIVIDADE DOS INSTRUMENTOS DE RESPOSTA AOS DESASTRES AMBIENTAIS, de Antônio Fagundes Filho, Emanuela Rodrigues dos Santos e Thais Coelho Rodrigues, focou na necessidade de desenvolvimento e aprimoramento de instrumentos jurídicos efetivos de resposta a desastres ambientais, com especial atenção à proteção dos direitos das populações vulneráveis.

AS GARANTIAS EM CONTEXTO DE DESASTRES: ENSAIO ACERCA DE UMA REGULAMENTAÇÃO PRÓPRIA DE EXECUÇÃO PÓS-CATÁSTROFES, de autoria de Daniel Brasil de Souza e Magno Federici Gomes, investigou a necessidade de uma regulamentação específica para as garantias das obrigações em um contexto pós-desastres ambientais, concluindo que uma regulamentação própria para a matéria estaria em consonância com o que propõe o Direito dos Desastres e que há precedentes na legislação que servem como exemplos de como poderia ocorrer a aplicação dessa regulamentação.

No último bloco de trabalhos, chamado CONSTITUCIONALISMO E EDUCAÇÃO AMBIENTAIS, procedeu-se aos debates dos seguintes textos:

A SUPERAÇÃO DO POSITIVISMO JURÍDICO PELO PÓS-POSITIVISMO: ANÁLISE CRÍTICA À LUZ DA HERMENÊUTICA AMBIENTAL E O CASO SAMARCO, de Eid Badr e Nubia de Souza Oneti Lima, discute a superação do positivismo pela valorização de

princípios constitucionais e éticos. Com base no desastre da barragem da Samarco, os autores demonstram a importância do pós-positivismo na efetivação dos direitos fundamentais e da justiça socioambiental.

CONSTITUCIONALISMO NEGRO E JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL NA BAHIA: DIREITO, RESISTÊNCIA E PLURALISMO CONSTITUCIONAL, de Maria Eugênia Damasceno Pinto e Tagore Trajano de Almeida Silva, analisa revoltas históricas como expressão de práticas normativas afro-brasileiras. Destaca a ancestralidade, oralidade e territorialidade como fundamentos jurídicos legítimos. Defende o reconhecimento dessas práticas como base de uma ordem constitucional plural e sustentável.

DIREITOS DOS POVOS TRADICIONAIS E INSTRUMENTOS ECONÔMICOS AMBIENTAIS, de Ana Beatriz Freitas Silva e Lise Tupiassu, estuda a implementação de projetos econômicos e suas falhas em considerar os contextos socioecológicos locais. A pesquisa evidencia impactos sobre os direitos das populações tradicionais e sugere a necessidade de critérios mais inclusivos e sensíveis à realidade amazônica.

O DESCUMPRIMENTO DA CONVENÇÃO Nº 169 DA ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT) NA AMAZÔNIA, de Guilherme Oliveira Freitas de Assis Vieira Faial, evidencia a ausência da consulta prévia, livre e informada nos processos de licenciamento ambiental da rodovia. A pesquisa mostra impactos socioambientais e o desrespeito à Convenção 169 da OIT, comprometendo direitos fundamentais e normas internacionais.

PATRIMÔNIO CULTURAL E ERA DIGITAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A ANTIGA RODOVIÁRIA DE MARINGÁ E OS LIMITES DA DIGITALIZAÇÃO, de Jussara Schmitt Sandri e Priscila Kutne Armelin, discute como as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) ampliam o acesso a bens culturais, mas ignoram dimensões sensoriais e afetivas. A partir do caso da rodoviária de Maringá, as autoras defendem estratégias de preservação mais holísticas, que integrem o valor imaterial do patrimônio.

PERCEPÇÕES ACERCA DAS TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CONTEXTO DA LEI Nº 9.795/1999, de Élica Viveiros, Bruno Henrique Martelletto e Caio Augusto Souza Lara, analisa políticas públicas e macro-tendências pedagógicas voltadas à gestão ambiental. Destaca-se a predominância da educação crítica, embora haja limitações na efetivação das políticas educacionais.

A IMPORTÂNCIA DO PRINCÍPIO DA PERMANENTE AVALIAÇÃO CRÍTICA DO PROCESSO EDUCATIVO PARA A EFETIVAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL, de Eid Badr, ressalta que essa prática fortalece a cidadania ambiental e a justiça socioambiental. A pesquisa destaca experiências pedagógicas bem-sucedidas e defende políticas públicas e formação docente contínua como condições para uma educação transformadora.

Por fim, ANÁLISE DA POLÍTICA PÚBLICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DO MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS/RJ: O PROGRAMA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PROMEIA), de Victor Paulo Azevedo Valente da Silva, avalia a trajetória normativa e institucional da educação ambiental na referida cidade. Destaca avanços com a criação do PROMEIA, mas também desafios na articulação entre esferas e na promoção de práticas transformadoras.

Como conclusão, a Coordenação sintetizou os trabalhos do grupo, discutiu temas conexos e sugeriu novos estudos, a partir da leitura atenta dos artigos aqui apresentados, para que novas respostas possam ser apresentadas para os problemas que se multiplicam nesta sociedade de risco líquida.

O GT possibilitou um diálogo aprofundado e colaborativo sobre as temáticas do Direito ambiental, agrário e socioambientalismo, compreendidas como locais, regionais e globais, que demandam não apenas o enfoque jurídico, mas igualmente político, econômico e social. Ao abordar os desafios contemporâneos, evidenciou-se a necessidade de soluções jurídicas e de uma governança ética para prevenir, precaver e solucionar danos ambientais, cujos impactos afetam todas as formas de vida, inclusive a vida humana. As discussões possibilitaram, ainda, um pensar sobre a importância da educação ambiental e sobre a justiça climática, considerando que os impactos de danos ambientais afetam de maneira diferente as pessoas, em decorrência de vulnerabilidades que diminuem a possibilidade de resiliência.

A finalidade deste livro é demonstrar os estudos, debates conceituais e ensaios teóricos voltados ao Direito ambiental, no qual a transdisciplinaridade, em suas várias linhas de pesquisa, serão empregadas para expor os temas e seus respectivos problemas. Objetiva-se, ademais, ampliar as reflexões e discussões sobre a pesquisa realizada sob diversos posicionamentos, posto que as investigações não se encontram totalmente acabadas.

Na oportunidade, os Coordenadores agradecem a todos que contribuíram a esta excelente iniciativa do CONPEDI, principalmente aos autores dos trabalhos que compõem esta coletânea de textos, tanto pela seriedade, quanto pelo comprometimento demonstrado nas investigações realizadas e na redação de trabalhos de ótimo nível.

Gostaríamos que a leitura dos trabalhos aqui apresentados possa reproduzir, ainda que em parte, a riqueza e satisfação que foi para nós coordenar este Grupo, momento singular de aprendizado sobre os temas discutidos.

Os artigos, ora publicados, pretendem fomentar a investigação transdisciplinar com o Direito ambiental, em todas as suas vertentes. Assim, convida-se o leitor a uma leitura atenta desta obra.

Em 06 de julho de 2025.

Prof. Dr. Amadeu de Farias Cavalcante Júnior - Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA): amadeufarias@outlook.com.br

Profa. Dra. Leilane Serratine Grubba – Atitus: lsgrubba@hotmail.com

Prof. Dr. Magno Federici Gomes - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF): magnofederici@gmail.com

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO:
DESAFIOS PARA ALCANÇAR A SUSTENTABILIDADE**

**CLIMATE CHANGE AND SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT: CHALLENGES
TO ACHIEVING SUSTAINABILITY**

Lívia Maria Cruz Gonçalves de Souza ¹
Vitória Ferraz Alves ²

Resumo

O artigo analisa a relação entre os principais setores da economia brasileira e as mudanças climáticas, identificando aqueles mais propensos aos impactos ambientais. Acredita-se que a agropecuária está entre os setores mais afetados. A pesquisa busca averiguar os impactos já identificados e os potenciais desafios enfrentados pelo setor, além de sugerir medidas mitigatórias adequadas. Diante das previsões de alterações do clima, o cenário aponta para secas extremas, inundações e temperaturas elevadas, impulsionados pelo aumento da concentração de gases de efeito estufa, diversas atividades econômicas, incluindo a produção de alimentos, tornam-se vulneráveis. Por essa razão é imprescindível a atuação conjunta da sociedade civil, do setor produtivo e do governo na busca por soluções sustentáveis de longo prazo. O trabalho também propõe a discussão de estratégias mitigatórias que possam contribuir para a redução dos danos econômicos e ambientais. Para alcançar esses objetivos, adotou-se o método hipotético-dedutivo, com uma abordagem teórica e qualitativa, baseada na revisão de literatura composta por artigos científicos, doutrinas, legislações e jurisprudências pertinentes ao tema. Como referencial teórico, foi utilizado o artigo científico Economia da Mudança do Clima no Brasil, de autoria de Sergio Margulis e Carolina Dubeux.

Palavras-chave: Mudanças climáticas, Economia, Agropecuária, Gases do efeito estufa, Políticas públicas

Abstract/Resumen/Résumé

This article examines the relationship between Brazil's key economic sectors and climate change, identifying those most susceptible to environmental impacts. The agricultural sector is believed to be among the most affected. The research aims to assess both the already identified impacts and the potential challenges faced by this sector, as well as to suggest appropriate mitigation measures. Given climate change projections, the scenario points to extreme droughts, floods, and rising temperatures, driven by increased greenhouse gas concentrations. As a result, various economic activities, including food production, become

¹ Doura em Direito Público, Mestre em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, Professora do Centro Universitário Dom Helder, Advogada, Integrante do Projeto Pegada Ambiental vinculado ao Projeto Fapemig. Email: liviamariacgsouza@gmail.com

² Graduanda do Curso de Direito Integral do Centro Universitário Dom Helder, Integrante do Grupo do Projeto Pegada Ambiental vinculado ao Projeto Fapemig. e-mail: vitoriaferrazalves@gmail.com.

increasingly vulnerable. Therefore, joint action from civil society, the productive sector, and the government is essential in seeking long-term sustainable solutions. This study also proposes a discussion of mitigation strategies that may help minimize economic and environmental damage. To achieve these objectives, the research adopted the hypothetical-deductive method with a theoretical and qualitative approach, based on a literature review of scientific articles, legal doctrines, legislation, and case law relevant to the topic. As a theoretical reference, the study utilized the scientific article *Economia da Mudança do Clima no Brasil* by Sergio Margulis and Carolina Dubeux.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Climate change, Economy, Agriculture and livestock, Greenhouse gases, Public policies

1 INTRODUÇÃO

Hodiernamente, estudos sobre o clima têm consolidado o entendimento de que a ação humana é a principal responsável pelas alterações climáticas no cenário global. Pesquisas apontam que o clima vem sofrendo mudanças desde o período pré-industrial, e o avanço científico tem possibilitado melhorias significativas nos modelos climáticos, maior disponibilidade de dados observacionais e melhor compreensão das interações entre os componentes do sistema climático terrestre, como oceanos, atmosfera, gelo e vegetação.

Nesse caminho as alterações do clima estão intrinsecamente ligada ao desenvolvimento econômico e demográfico experimentado pela humanidade nos últimos séculos. Ao longo da história, o crescimento econômico e demográfico mundial ocorreu de forma lenta, especialmente até as mudanças trazidas pela Revolução Industrial e Energética no final do século XVIII. No entanto, entre 1900 e 2000, o cenário global se transformou profundamente: o Produto Interno Bruto (PIB) mundial aumentou em mais de dezoito vezes, a população quase quadruplicou e a renda per capita registrou um crescimento expressivo. Esse avanço foi ainda mais intenso entre 1950 e 1973, período marcado pela recuperação pós-Segunda Guerra Mundial e pelo dinamismo econômico que antecedeu a crise do petróleo. Esses dados evidenciam a magnitude das transformações socioeconômicas vivenciadas ao longo do século XX e oferecem importantes elementos para a compreensão dos desafios contemporâneos.

Esses avanços permitem simular cenários futuros, indicando que os padrões observados não ocorreriam na ausência da influência humana, sobretudo pela emissão de gases de efeito estufa associados à queima de combustíveis fósseis, ao desmatamento e às atividades agropecuárias.

Diante desse contexto, este artigo propõe analisar os impactos socioeconômicos das mudanças climáticas no Brasil, com ênfase na identificação dos setores mais afetados e na avaliação de possíveis estratégias mitigatórias. Busca-se responder às seguintes questões: é possível identificar os setores mais vulneráveis da economia brasileira às mudanças climáticas? Quais os reflexos diretos e indiretos dessas alterações sobre o desenvolvimento econômico? Existem medidas capazes de mitigar tais impactos?

O presente estudo aborda inicialmente o contexto histórico das mudanças climáticas no Brasil, com destaque para as alterações no uso da terra e o avanço do desmatamento. Em seguida, examina-se os impactos socioeconômicos dessas transformações, especialmente sobre a agropecuária, o setor energético, o turismo e a saúde pública. A análise inclui ainda a evolução

da regulação e da governança ambiental no enfrentamento da crise climática, com base em tratados internacionais, políticas nacionais e no ODS 13. Por fim, discute-se a vulnerabilidade do setor agrário e as estratégias de mitigação e adaptação voltadas à promoção da sustentabilidade climática.

A metodologia adotada é o método hipotético-dedutivo, com abordagem teórica e qualitativa, fundamentada em revisão de literatura composta por artigos científicos, doutrinas, legislações e jurisprudências pertinentes ao tema. Como referencial teórico, utiliza-se o artigo “Economia da Mudança do Clima no Brasil”, de Sergio Margulis e Carolina Dubeux.

2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O CENÁRIO BRASILEIRO

Atualmente, as mudanças climáticas afetam diversos setores da sociedade, especialmente o setor agropecuário. Entre os efeitos observados estão o aumento das temperaturas globais, eventos climáticos extremos, alterações nos regimes de chuva, perda da biodiversidade e insegurança alimentar, entre outros.

O termo “mudanças climáticas” pode ser compreendido como alterações no estado do clima, percebidas por mudanças na média ou na variação de suas características, que duram por um longo período. Distintas das mudanças provocadas por causas naturais, como a movimentação das placas tectônicas, variações na órbita da Terra ou na radiação solar, as mudanças em comento são causadas por ação humana, ou seja, são resultado de atividades agrícolas, industriais e outras ações que afetam o clima do planeta (Huguenin; Meirelles, 2022).

As evidências científicas a partir da década de noventa mostram que a elevação da temperatura média global está diretamente associada à ação humana. Os dados mais recentes apontam que os oceanos têm absorvido grande parte do calor retido pelos gases de efeito estufa, contribuindo para o aquecimento inclusive das camadas mais profundas (IPCC, 2021).

Além disso, os padrões específicos previstos pela teoria, como o aquecimento mais rápido durante a noite, o resfriamento da estratosfera e a menor liberação de calor para o espaço, vêm sendo confirmados por dados empíricos, o que reforça a origem antrópica do aquecimento. Avanços científicos nessa área, consolidam a urgência de políticas globais de mitigação (IPCC, 2021).

Nesse sentido, desde o Brasil Colônia, o modelo de ocupação do território foi baseado na exploração intensiva dos recursos naturais, como o pau-brasil e a cana-de-açúcar. Essa exploração provocou as primeiras marcas significativas de degradação ambiental, principalmente na Mata Atlântica. Ou seja, a partir desse momento, ao que parece, o país inicia

as emissões de gases de efeito estufa (GEE) (Huguenin; Meirelles, 2022).

O desmatamento, por exemplo, é a principal fonte de emissão de gases de efeito estufa na Amazônia, afetando drasticamente a pecuária e a plantação de soja. O aquecimento global, vem causando eventos extremos que aliado ao efeito do desmatamento provocam estações com secas prolongadas e alterações nos padrões de chuva. Significa dizer que o desmatamento altera a reciclagem da água, impactando diretamente na precipitação na Região Sudeste do Brasil e em outros países da América do Sul (Fearnside, 2022).

É possível que essa situação de alteração climática caminha para um cenário de emergência climática, se for analisada sob a perspectiva da Biodiversidade. No contexto do desmatamento, ainda na Região Amazônica leva a perda da floresta, consequentemente compromete espécies endêmicas e propicia a redução da biodiversidade. Isso sem contar os impactos diretos no solo, perda de produtividade degradação da agricultura (Fearnside, 2022).

Frise que as demais áreas de floresta no país também sofrem os efeitos extremos das alterações do clima, umas mais outras menos, cada uma a sua medida, considerando aspectos geográficos pertinentes. Certo é que nenhuma está livre dos efeitos deletérios das mudanças climáticas.

Segundo o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), o maior percentual de emissões de GEE no Brasil em 2022 está relacionado ao setor de mudanças no uso da terra. Este setor foi responsável por 46% das emissões totais, isso equivale a 1062 milhões de toneladas de dióxido de carbono (MtCO₂e). Dos 46%, 93,1% se referem ao desmatamento, à degradação e à conversão de solos entre atividades rurais. O restante corresponde à queima de resíduos florestais (4,6%) e carbono orgânico no solo (2,3%). Vale mencionar que a Região Norte, dentre as demais regiões brasileiras é a que mais contribui com as emissões desse setor (SEEG, 2023).

Observa-se que a especulação fundiária, o fluxo migratório, os assentamentos e os impactos econômicos provocados pelas mudanças climáticas geram desigualdades sociais e crises econômicas. Com o tempo, esses fatores contribuem para a manutenção de um círculo vicioso: quanto maior a antropização, maior o uso dos recursos naturais, muitas vezes sem controle efetivo, o que intensifica as alterações climáticas e agrava o desequilíbrio ambiental.

Por outro lado, a agricultura familiar, responsável por grande parte da produção de alimentos nos países em desenvolvimento, é especialmente vulnerável às mudanças climáticas, devido à sua menor capacidade de adaptação e resiliência. Eventos como secas, enchentes, ondas de calor e pragas afetam diretamente a produtividade dos pequenos agricultores (Carneosso; Batista; Vaz, 2024).

O mesmo problema enfrentado pela agricultura familiar também atinge qualquer produtor rural, seja de pequeno ou grande porte, sobretudo quando se considera a dependência de condições climáticas favoráveis para o cultivo. Nesse sentido, as mudanças climáticas afetam a todos, sem distinção.

Diante do cenário exposto, é evidente que as mudanças climáticas representam um dos maiores desafios contemporâneos, com impactos profundos no meio ambiente, na economia e nas dinâmicas sociais. A relação entre o uso intensivo dos recursos naturais, as emissões de gases de efeito estufa e a crescente vulnerabilidade dos sistemas produtivos, como o agrário, evidencia a necessidade urgente de repensar os modelos de desenvolvimento e ocupação territorial.

Em outras palavras, a intensificação dos eventos extremos, a perda da biodiversidade e o agravamento das desigualdades sociais são sintomas de uma crise ambiental que demanda ações coordenadas, tanto em nível nacional quanto global. Assim, compreender as causas e os efeitos das mudanças climáticas é essencial para a construção de estratégias de mitigação e adaptação capazes de assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas e a qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

3 IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Pesquisas feitas nos últimos tempos enfatizam como essa problemática tem se agravado. Projetada pela Sociedade Nacional Geográfica, organização global – *National Geographic Society* – alguns dos principais impactos nos últimos tempos tem sido problemas na saúde, desequilíbrio climático e deficiência na produção de energia.

A pesquisa relaciona também a recente avaliação do clima vinda do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) pertinente às consequências do aquecimento global. O aumento dessas mudanças tem afetado diretamente a população. As regiões Sudeste e Nordeste, de diferentes formas, vêm sofrendo com as chuvas intensas, o Sul do país vive um contexto histórico paradoxal de secas e enchentes (Krug; Nobre, 2024). No Norte as bacias sofrem pelas enchentes e processo de desenvolvimento das savanas pode aumentar as temperaturas em índice nunca vistos (COSTA-COUTINHO, JOXLEIDE M. *Et Al*, 2022)

Além da afetação direta aos indivíduos, quanto a saúde e moradia, os efeitos dessas mudanças tem gerado consequências diretas e indiretas nos setores econômicos, setores esses que garantem o desenvolvimento do país. Cite-se agropecuária, setor elétrico, turismo e o próprio sistema de saúde público e privado. A crise hídrica de 2021, afetou a geração de

energia pela falta de água nos rios que fornecem energia para as principais usinas hidrelétricas do sistema elétrico nacional. Por consequência dessa crise, a população suportou os aumentos de preços das tarifas (Vilela, 2021).

Situação inclusive que vem preocupando, nos tempos atuais, não só o setor produtivo como toda sociedade, diante dos vários anúncios de seca nos reservatórios das hidrelétricas, implicando em aumento da tarifa da conta de luz, pela ANEEL, para bandeira vermelha, a mais alta na classificação.

De outro lado pode-se levantar os reflexos de um setor ao outro, se falta água, falta irrigação, prejudica a dessedentação do animal, a agricultura e pecuária. Se há seca extrema ou chuva excessiva, pode ocorrer diminuição da economia pertinente ao turismo, especialmente em zonas costeiras e litorâneas (Da Silva Santos; Marengo, 2020).

Com razão, quando o indivíduo planeja uma viagem ele se atenta para climas favoráveis que viabilizem uma experiência interessante no lugar escolhido. No Brasil, Rio de Janeiro, Balneário Camboriú e Recife são os mais procurados. No entanto são regiões que vem sofrendo com inundações, devido à elevação do nível do mar, tempestades rotineiras, gerando ressacas que abalam as estruturas próximas às praias etc. Diante dessa situação ambiental imprópria para usufruir das belezas naturais do país, os turistas deixam de visitar aquele lugar, abalando a estrutura socioeconômica do local (Da Silva Santos; Marengo, 2020).

Acredita-se que não só esses setores, mas tantos outros são afetados por essas mudanças, o que gera preocupação, haja vista sua relevância para a economia do país.

Aprofundando no estudo da relação das mudanças climáticas com a economia, estimou-se que o PIB brasileiro seria de R\$15,3 trilhões de reais em 2008. No cenário A2-BR, cenário futuro projetada para o Brasil, o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) descreveu um futuro com crescimento populacional elevado até 2050, e R\$ 16 trilhões de reais no cenário B2-BR (Business to Business) – negócios para negócios – porém com a influência das variações do clima o impacto nesses PIBs foi 0,5% e 2,3%, respectivamente (Margulis, Dubeux, 2010).

O PIB, com ou sem as mudanças climáticas, sempre é maior em B2-BR do que em A2-BR, o que significa que na trajetória mais limpa de B2-BR, a economia cresce mais, porém em ambos os cenários, a pobreza continua crescendo devido à mudança no clima (Margulis, Dubeux, 2010).

Os impactos seriam alarmantes para todas as regiões brasileiras, como as bacias hidrográficas do Nordeste, com uma diminuição brusca das vazões até 2100. Uma diminuição

que pode gerar falta de confiabilidade no sistema de geração de energia hidrelétrica, com uma redução de 31,5% a 29,3% da energia firme. Um risco de produção, em especial soja, milho e café. No que se refere à Zona Costeira, considerando-se o pior cenário de elevação do nível do mar e de eventos meteorológico extremos, avaliaram os valores materiais em risco ao longo da costa brasileira, os quais variam de R\$136 bilhões e R\$207,5 bilhões (Marculis, Dubeux, 2010).

Diante da análise em comento, ao que parece as mudanças climáticas já provocam efeitos significativos em diversos setores da sociedade, afetando não apenas a saúde e a segurança da população, mas também pilares fundamentais da economia brasileira, como a agropecuária, a geração de energia, o turismo e o sistema de saúde. Os eventos extremos, as oscilações nos padrões de chuva e a elevação do nível do mar apontam um cenário de riscos crescentes para a infraestrutura, a produtividade e o desenvolvimento socioeconômico do país.

A construção de políticas públicas eficazes e de estratégias de adaptação e mitigação torna-se não apenas necessária, mas urgente para garantir a resiliência das atividades produtivas e a preservação da qualidade de vida dos presentes e futuras gerações. Caso contrário mesmo em trajetórias de crescimento mais sustentável, os impactos das alterações climáticas continuarão a representar um desafio expressivo, ampliando desigualdades e comprometendo a estabilidade de setores estratégicos.

4 REGULAÇÃO E GOVERNANÇA AMBIENTAL DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

No Brasil, a partir da década de 1930, percebe-se a criação das primeiras regulamentações relacionadas ao meio ambiente, fase fragmentária do Direito Ambiental brasileiro, foi um marco no ordenamento jurídico com a publicação de alguns decretos que regulamentavam a caça, a pesca, o despejo de resíduos industriais das usinas açucareiras nas redes fluviais, o Código Florestal, Código das Águas, a Defesa Sanitária Vegetal, Serviço de Saúde Animal, o Reflorestamento e Colonização (SIRC) (Sarlet; Fensterseifer, 2023).

Já na fase protetiva do meio ambiente, outros países, assim como o Brasil, especialmente pós 1972, também se preocuparam em criar normas e regras em função do meio ambiente, que passa a ser visto como bem jurídico autônomo que carece de proteção, pois seu equilíbrio interfere direta e indiretamente no bem-estar dos seus cidadãos. Os efeitos das mudanças do clima já começam a ser levantados, nesse período (Sarlet; Fensterseifer, 2023).

Na Conferência de 1992, Rio de Janeiro, pós relatório “Nosso Futuro Comum”, em 1987 houve a oportunidade de debater sobre o assunto de forma mais ampla na Convenção Quadro sobre Mudanças do Climáticas. Vale lembrar que a perspectiva ambiental a partir dessa década passa a ser vista como fenômeno global mais contundente que o anterior. Frise-se, que a preocupação universal sobre o uso sustentável dos recursos naturais aumenta a partir de 1972, quando a ONU convocou a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo (Suécia) e dali surgiu uma declaração com 19 Princípios que dão diretrizes até os dias atuais, para diversos ordenamentos jurídicos (Organizações das Nações Unidas, 2020).

Já o relatório Brundtland, traz o conceito de Desenvolvimento Sustentável para o debate público, defendendo que “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades.” (Organizações das Nações Unidas, 2020).

Dentre os 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável, o objetivo 13 determina que os países devem tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos, reconhecendo inclusive que a “Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [UNFCCC] é o fórum internacional intergovernamental primário para negociar a resposta global à mudança do clima” (ONU).

Além disso, todos os países devem reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais; integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais, melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima (ONU).

Ou seja, o ODS 13 tem como foco a ação climática, propondo a implementação de medidas necessárias e urgentes para não só combater as mudanças climáticas, mas mitigar seus impactos. O Brasil, país de tamanho continental vem se tornando vulnerável aos efeitos do aquecimento global, rotineiramente se deparando com desafios climáticos em diversas regiões, situação que muitas das vezes escancara a ineficiência de políticas ambientais eficazes.

Nesse sentido esse objetivo destaca a necessidade de integrar a questão climática nas estratégias nacionais, reforçar a resiliência das comunidades vulneráveis e promover ações coordenadas entre governo, setor privado e sociedade civil. No Brasil, as análises apontam que o país tem avançado em algumas frentes, como a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) em setores estratégicos e o fortalecimento de políticas ambientais. No

entanto, o desmatamento, à degradação dos biomas e à adaptação de municípios suscetíveis a eventos climáticos extremos, como secas e inundações, ainda são os principais desafios enfrentados pelos governos (Bertolini, 2025).

Diante desse cenário, o governo brasileiro tem adotado uma série de políticas para mitigar os impactos das mudanças climáticas e fortalecer a resiliência ambiental. Uma das principais iniciativas é o Plano de Transformação Ecológica (PTE), liderado pelo Ministério da Fazenda, que propõe estratégias para promover o Desenvolvimento Sustentável por meio de investimentos em transição energética, economia circular, bioeconomia e infraestrutura climática resiliente.

Além disso, houve a retomada do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm) e do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado (PPCerrado), que haviam sido descontinuados em anos anteriores. O governo também criou o Cadastro Nacional de Municípios Vulneráveis, para priorizar ações de defesa civil e planejamento urbano em regiões suscetíveis a desastres naturais.

No âmbito internacional, o Brasil reforçou seu compromisso climático com a apresentação de uma nova Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) à ONU, estabelecendo metas mais ambiciosas de redução de emissões. Além disso, como presidente do G20 em 2024-2025, o Brasil propôs a criação de uma Força-Tarefa Global para Mobilização contra a Mudança do Clima, reforçando seu protagonismo na governança ambiental internacional.

Nesse contexto, o Brasil tem se comprometido com o enfrentamento das mudanças climáticas e com a promoção do Desenvolvimento Sustentável. A implementação de políticas públicas voltadas para a mitigação dos impactos ambientais, para a adaptação das comunidades vulneráveis e para a preservação dos biomas revela um esforço em alinhar o país às diretrizes internacionais e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

O fortalecimento da governança ambiental, a integração entre diferentes setores da sociedade e o compromisso contínuo com a sustentabilidade são caminhos essenciais para assegurar a resiliência do país frente às crises climáticas.

Vale lembrar que os desafios permanecem expressivos, especialmente diante do avanço do desmatamento e da necessidade de consolidar políticas de longo prazo que resistam a mudanças de governo e garantam a efetividade das ações propostas.

5 SETOR AGRÁRIO E A SUSTENTABILIDADE CLIMÁTICA

É sabido que o aumento de emissão de gases de efeito estufa ajudam a reter o calor

do sol, levando ao aumento do aquecimento global e consequentemente contribuindo sobremaneira com as mudanças climáticas. A queima de combustíveis fósseis, uso de gasolina para dirigir um carro ou carvão para aquecer um prédio, desmatamento de terras e florestas, aterros para lixo, energia, indústria, transporte, edificações, agricultura e uso da terra, entre outros, são exemplos que contribuem com a emissões de gases de efeito estufa liberando dióxido de carbono e metano na atmosfera, elevando a temperatura e alteração do clima (Organização das Nações Unidas, 2022).

Este processo vem evoluindo rapidamente, segundo pesquisas científicas apontadas pela a Organização das Nações Unidas, causas como a geração de energia, fabricação de produtos, desmatamento florestal, uso de transporte, produção de alimentos, energia nos edifícios e o excesso de consumo acabam gerando as altas temperaturas, ciclones, furacões e tufões - destruindo casas e comunidades - aumento da seca, um oceano cada vez mais quente e maior, perda de espécies, a falta de comida, mais riscos para a saúde e pobreza e deslocamento (Organização das Nações Unidas, 2020). Esses acontecimentos resultaram em centenas de consequências para muitas áreas do mundo, como os setores econômicos.

As diversas cadeias produtivas que compõem o setor agrário, representa segmentos de significativa importância para o país, proporcionando, suporte à estabilização da economia nacional, sobretudo, em função da contribuição significativa nos sucessivos saldos positivos da balança comercial (Peraci, Zimmer, Oliveira, *et al*, 2012).

O setor agrário utilizando das modificações genéticas (às intervenções científicas deliberadas nos genes das plantas para melhorar sua capacidade de adaptação e sobrevivência em condições climáticas adversas), seria uma alternativa viável para minimizar os impactos da mudança do clima nas culturas agrícolas, exigindo investimento em pesquisas da ordem de R\$1 bilhão por ano (Margulis, Dubeux, 2010).

Esse setor, em função de suas características dependentes do clima, das temperaturas e do solo, é extremamente vulnerável às prováveis mudanças do clima, distinguindo-se dos demais setores no que se refere ao tratamento do tema. A produção de alimentos com a decorrente segurança alimentar, é absolutamente prioritária para a sociedade.

O Brasil vem atuando na mitigação das mudanças climáticas e mantém preparado para permanecer no papel protagonista no contexto de esforços global frente a esta questão. O país foi o primeiro a assinar a Convenção Quadro das Nações Unidas Mudança do Cima (CQNUMC), resultado da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, (Rio 92) (Peraci, Zimmer, Oliveira, *et al*, 2012). Ocasão essa, que os participantes se propuseram a elaborar uma estratégia global destinada a proteger o sistema

climático para geração presente e para as futuras. Nesse evento o governo brasileiro garantiu diminuir a produção de GEE (Gases do Efeito Estufa).

A emissão dos GEE é um dos principais fatores dos impactos diretos para o setor agrário, a longo prazo, os prováveis impactos advindos das mudanças poderão comprometer de forma ainda mais expressiva essas atividades. Além da redução na disponibilidade de água em determinadas regiões ou seu aumento em outras, insegurança hídrica, outras consequências podem surgir pelo aumento das temperaturas atmosféricas, vindo a afetar o atual mapa agrário, mudando os resultados positivos da balança comercial.

A redução do GEE minimizaria o impacto em várias áreas de produção, evitando inclusive diversos problemas. Para tanto, os mesmos setores que sofrem com os efeitos da mudança do clima, poderiam investir em tecnologias que possibilitam a redução da emissão dos GEE mitigando os efeitos nos processos de produção e na utilização dos recursos naturais.

Atualmente existem projetos voltados a redução dos GEE, como o projeto – Opções de mitigação de emissão de gases de efeito estufa em setores – chave do Brasil – uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), que contou com recursos do *Global Environment Facility* (GEF), além da parceria com a ONU Meio Ambiente. O projeto tem a finalidade de auxiliar a tomada de decisão sobre ações que potencialmente reduzem emissões de gases de efeito estufa nos setores-chaves da economia brasileira: como a indústria, a energia, transportes, domicílios e serviços, AFOLU (Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo), gestão de resíduos e outras alternativas (Brasil, 2022).

O objetivo dessa iniciativa do Governo brasileiro é fornecer capacidade técnica para implementação de ações de mitigação de GEE. Uma inovação que inclui um cenário que considera curvas de aprendizado e tecnologia, buscando economia equilibrada, construção de um cenário de baixo carbono, uso de tecnologia para baixo carbono, modelagem energética e modelagem econômica, aplicáveis aos setores principais do Brasil.

Significa adotar um procedimento metodológico que tem o objetivo de realizar uma análise integrada e detalhada dos impactos ambientais associados às decisões energéticas tomadas no Brasil. Uma iniciativa que utiliza o modelo MSB8000, que busca otimizar o sistema energético nacional visando o menor custo a longo prazo, levando em conta uma ampla gama de tecnologias energéticas. Esse modelo considera a demanda de energia como um dado externo e escolhe as opções tecnológicas de oferta com base no menor custo, ao longo de um horizonte de análise até 2050. (Szklo, Lucena, Schaeffer, 2017)

A valorização dos serviços ambientais da floresta, como o estoque de carbono e a ciclagem da água, além de reformas políticas e econômicas podem ser medidas significativas que apontam para uma transição sustentável.

A educação climática e da conscientização sobre os impactos das mudanças do clima, são pontos de referência do objetivo 13, com intuito de promover a capacitação de comunidades e gestores públicos para a adoção de estratégias resilientes. No âmbito internacional, o Brasil reafirmou seus compromissos por meio da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) no Acordo de Paris e lidera discussões sobre financiamento climático no G20.

Apesar dos avanços, o país ainda enfrenta desafios estruturais, incluindo a necessidade de fortalecer a governança ambiental, ampliar os investimentos em mitigação e adaptação e garantir que as políticas climáticas sejam implementadas de maneira eficaz e inclusiva.

Alguns obstáculos a serem vencidos, especialmente devido à complexidade de equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, é a expansão do desmatamento, principalmente na Amazônia e no Cerrado. Isso ocorre porque é uma área impulsionada pela exploração agropecuária e pelo crescimento de atividades econômicas predatórias. Além disso, as desigualdades socioeconômicas agravam a vulnerabilidade das populações mais pobres aos impactos das mudanças climáticas, como secas, enchentes e deslizamentos de terra, que afetam principalmente a região Norte e municípios com infraestrutura precária.

É relevante a necessidade de financiamento e investimento sustentável, uma vez que políticas de mitigação e adaptação climática exigem recursos expressivos e um alinhamento eficaz entre setores público e privado. A retomada do compromisso com acordos internacionais, como o Acordo de Paris, também demanda maior coordenação política e fortalecimento das instituições ambientais para garantir que as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) sejam efetivamente implementadas.

6 CONCLUSÕES

Observa-se que as mudanças climáticas representam um dos maiores desafios para o Desenvolvimento Sustentável do Brasil, impactando de forma direta e transversal setores essenciais da sociedade e da economia. O histórico de exploração intensiva dos recursos naturais, aliado à fragilidade das políticas públicas ambientais em determinados períodos, contribuiu para o agravamento da crise climática no país. Os efeitos já perceptíveis, como secas prolongadas, enchentes, perda da biodiversidade, insegurança alimentar e riscos à saúde pública, reforçam a urgência de ações integradas.

A governança ambiental e o fortalecimento das estratégias de mitigação e adaptação são fundamentais, especialmente no setor agrário, altamente vulnerável às alterações do clima. Embora o Brasil tenha firmado compromissos internacionais e desenvolvido projetos nacionais para redução das emissões de gases de efeito estufa, os desafios estruturais e sociais ainda permanecem. Assim, é essencial que a resposta à crise climática envolva não apenas o poder público, mas também o setor produtivo e a sociedade civil, em uma abordagem colaborativa que una ciência, tecnologia, educação e justiça socioambiental, visando garantir qualidade de vida às presentes e futuras gerações.

Percebe-se, a partir da pesquisa realizada, que os setores-chave da economia brasileira vêm sendo afetados pelas mudanças climáticas. Contudo, da mesma forma que sofrem os impactos, esses setores também contribuem para a emissão de gases de efeito estufa, estabelecendo uma relação direta com a crise. A pesquisa buscou apresentar os principais aspectos dessa correlação, destacando como os setores produtivos e as alterações do clima se retroalimentam.

A evolução das mudanças climáticas demonstra um cenário preocupante, especialmente diante da dificuldade em reduzir a temperatura média global. Isso reforça o ciclo vicioso existente entre economia e clima: os mesmos setores impactados contribuem para o agravamento do problema, gerando um paradoxo persistente. Dentre as atividades econômicas analisadas, destaca-se o setor agrário como um dos mais afetados pelas alterações climáticas, embora não se possa afirmar que ele seja o único.

Dado o alcance dos eventos extremos, os efeitos ultrapassam os limites setoriais e afetam toda a cadeia produtiva. Por isso, medidas de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) são essenciais para conter os prejuízos à economia nacional. Um exemplo são os programas de capacitação voltados a estratégias de baixo carbono. O contexto, por sua complexidade, exige soluções igualmente estruturadas e integradas.

Assim, quando se trata de clima e economia, é indispensável pensar de forma articulada. Considerando o cenário internacional e a dinâmica de uma economia globalizada, quanto maior for a união de esforços, maiores as chances de resposta efetiva.

É fundamental que países, governos, empresas e cidadãos busquem alternativas sustentáveis para suas atividades, adotando práticas que contribuam para a redução das emissões de gases de efeito estufa. A prioridade deve ir além da rentabilidade dos setores econômicos, estendendo-se ao compromisso com o futuro, pensado e construído hoje. Significa atuar com responsabilidade, para que as próximas gerações colham os frutos de uma sociedade mais equilibrada e sustentável, amanhã.

REFERÊNCIAS

BERTOLINI, Ana Maria et al. ODS 13 Ação contra a mudança global do clima: sistemas alimentares e mudanças climáticas. **Sistemas alimentares e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2025. Disponível em:** https://repositorio.usp.br/directbitstream/73f97b5f-4e9f-423e-aa83-28c8c564f9db/ods_13.pdf. Acesso em 05 mar. 2025

BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Opções de Mitigação de Emissões de GEE em Setores-Chave**. Brasília, 01 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/opcoes-de-mitigacao-de-emissoes-de-gee-em-setores-chave>. Acesso em: 02. fev. 2025

CARNEOSSO, Poliana Batista; BATISTA, Angeliza Quattrin da Silva; VAZ, Ricardo Zambarda. **Impacto das mudanças climáticas na agricultura familiar: desafios, adaptações e implicações socioeconômicas**. VI Colóquio e II Colóqui Internacional de Pesquisas e Agronegócios. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/569/2024/11/IMPACTO-DAS-MUDANCAS-CLIMATICAS-NA-AGRICULTURA-FAMILIAR-DESAFIOS-ADAPTACOES-E-IMPLICACOES-SOCIOECONOMICAS.pdf>

COSTA-COUTINHO, JOXLEIDE M. *et al.* Climate change effects on marginal savannas from central-north Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 94, p. e20210191, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/TyykvvG8zfXG4prYytzZ4bf/#>. Acesso em : 10 fev. 2025

DA SILVA SANTOS, Erick; MARENGO, José Antônio. Desafío e impacto del cambio climático en el turismo el escenario brasileño. **Estudios y perspectivas en turismo**, v. 29, n. 3, p. 864-885, 2020. Disponível em: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-17322020000300864&script=sci_abstract&tlng=en. Acesso em: 02 fev. 2025

FEARNSIDE, Philip M. **Destrução e conservação da floresta amazônica**. 2022. Manaus: Editora do INPA, 2022. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/38899>. Acesso em: 02 fev. 2025

FREITAS, Lucas José Galvão Garcia. **A evolução histórica do Brasil na agenda internacional das mudanças climáticas**. Instituto de Relações Internacionais da Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação, Brasília, julho de 2012.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Sixth Assessment Report Working Group 1: The Physical Science Basis**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 02 fev. 2025.

HERMANI, NOVACKI, JUNIOR, BOTELHO, Caroline, Eduardo, Paulo Robertp Incott, Martinho Martins. **A proteção conferida pelo direito agrário aos produtores diante da importância do setor agrário na economia brasileira**. *Revista Multidisciplinar do UniSantaCruz*, Curitiba, v.1, n.3, p.536-563, 2023.

HUGUENIN, Larissa; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. Do período colonial à COP26: breve resgate histórico sobre as mudanças climáticas relacionadas ao uso da terra no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 132-149, 2022.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental** (Portuguese Edition). Edição do Kindle. – 4. ed. – Rio de Janeiro: Forense, 2023.

KRUG, Thelma; NOBRE, Carlos. **As mudanças climáticas induzidas pelo ser humano somaram-se àquelas causadas pela variabilidade climática natural que resultou na maior catástrofe produzida por fortes chuvas no estado do Rio Grande do Sul.** In: EY, Ernst & Young Global Limited. Disponível em: https://www.ey.com/pt_br/sustainability/adaptacao-aos-riscos-de-extremos-climaticos. Acesso em: 02 fev. 2025.

MARGULIS, Sergio; DUBEUX, Carolina. **Economia da Mudança do clima no Brasil.** In: Repositório do Conhecimento do Ipea, boletim regional, urbano e ambiental, artigos, 4 de julho de 2010. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5569/1/BRU_n4_economia.pdf. Acesso em: 20 fev. 2025

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Opções de Mitigação de Emissão de GEE em Setores-Chave.** Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/opcoes-de-mitigacao-de-emissoes-de-gee-em-setores-chave>. Acesso em: 20 fev. de 2025

NATIONAL GEOGRAPHIC. **Mudanças climáticas: como o aquecimento global afeta a vida no Brasil.** Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2022/02/mudancas-climaticas-como-o-aquecimento-global-afeta-a-vida-no-brasil>. Acesso em: 20 fev. de 2025

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. In: **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 05 mar. 2025.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **A ONU e o meio ambiente.** 16 set. 2020 Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 02 fev. 2025

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **O que são as mudanças climáticas?** Março de 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas>. Acesso em: 02 fev. 2025

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Causas e Efeitos das Mudanças Climáticas.** Disponível em: <https://www.un.org/pt/climatechange/science/causes-effects-climate-change>. Acesso em: 20 fev. de 2025

PARACI, ZIMMER, OLIVEIRA, Adorimam, Ademir, Adriano. **Planos Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura. Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono).** Casa Civil de Presidência da República, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília-DF, fevereiro de 2012.

SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa.

Infográficos. Estimativas de emissões e remoções de gases de efeito estufa no Brasil em 2023. Disponível em: <http://seeg.eco.br/infografico#>. Acesso em: 20 fev. 2025

SOARES, Marcos; DE MEDEIROS COSTA, Hirdan Katarina. O segmento de distribuição de energia elétrica no Brasil: uma avaliação das crises hídricas enfrentadas em 2001 e 2021. **Conjecturas**, v. 22, n. 2, p. 307-321, 2022.

SZKLO, LUCENA, SCHAEFFER, Alexandre, André, Roberto. **Opções de mitigação de emissões de gases de efeito estufa (GEE) em setores-chave do Brasil: Análise de co-benefícios ambientais de estratégias de baixo carbono.** Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPRE-UFRJ), Rio de Janeiro, maio de 2017.

VILELA, Pedro. **Aneel cria nova bandeira tarifária, e conta de luz fica mais cara.** In: Agência Brasil. Brasília 31 ago.2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-08/aneel-cria-nova-bandeira-tarifaria-e-counta-de-luz-fica-mais-cara>. Acesso 02 jan. 2025.

MADDISON, A. O Ocidente e o resto na economia mundial: 1000-2030. Interpretação maddisonianas e malthusianas. *Wold Economics*, v. 9, n. 4, p. 75-99, out-dez.2008.