

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

MARCIA ANDREA BÜHRING

JERÔNIMO SIQUEIRA TYBUSCH

RUBENS NAMAN RIZEK 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 Haydée Dal Farra Naspolini - 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. Ednilson 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 e sustentabilidade I[Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Marcia Andrea Bühring, Jerônimo Siqueira Tybusch, Rubens Naman Rizek Júnior – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-329-9

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

Tema: Os Caminhos Da Internacionalização E O Futuro Do Direito

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Sustentabilidade. XXXII Congresso Nacional do CONPEDI São Paulo - SP (4: 2025: Florianópolis, Brasil).

CDU: 34

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Por:

Jerônimo Siqueira Tybusch - Universidade Federal de Santa Maria

Marcia Andrea Bühring - PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Rubens Naman Rizek Júnior - Universidade Mackenzie

...

A presente obra reúne os estudos que dialogam com os mais desafiadores problemas jurídicos contemporâneos, atravessando campos como o constitucionalismo, o direito penal ambiental, a criminologia verde, a justiça climática, a democracia no Sul Global, o meio ambiente digital, a proteção da biodiversidade, bem-estar animal, crise energética, retrofits sustentáveis, créditos de carbono, responsabilidade civil e penal, além de análises críticas da dogmática constitucional e da conformação do Estado brasileiro. Organizados a partir de diferentes perspectivas teóricas, ecológicas, críticas, decoloniais, sociológicas e jurídico-dogmáticas, os textos oferecem um panorama abrangente e sofisticado das intersecções entre meio ambiente, tecnologia, direitos fundamentais, modelos de desenvolvimento e rationalidades jurídicas emergentes. A diversidade temática revela a complexidade de enfrentar problemas como supressão de vegetação, uso de IA no monitoramento ambiental, governança climática, degradação ambiental de populações tradicionais, riscos ambientais, crimes contra a flora, participação internacional em eventos como a COP 30 e impactos da economia verde na regulamentação brasileira.

Trata-se de uma obra que demonstra maturidade acadêmica e compromisso institucional com a produção de conhecimento crítico e interdisciplinar. Cada capítulo propõe respostas inovadoras a dilemas estruturais do século XXI: da necessidade de fortalecer a justiça climática e os direitos socioambientais, à urgência de redesenhar políticas de energia, segurança alimentar, rastreabilidade pecuária, proteção da biodiversidade, gestão urbana sustentável e responsabilização penal por danos ambientais. O conjunto evidencia a potência

transformadora do direito quando articulado ao cuidado, à ética da responsabilidade e à construção de novas rationalidades jurídicas comprometidas com o futuro comum. Este volume, portanto, convida leitoras e leitores a percorrer caminhos que desafiam certezas, ampliam horizontes e reafirmam o papel do conhecimento jurídico na promoção de sociedades mais democráticas, sustentáveis e inclusivas.

Trabalhos Apresentados:

1. O LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA UMA GOVERNANÇA SOCIOAMBIENTAL EFICAZ, de Oziel Mendes de Paiva Júnior, analisa o licenciamento ambiental em articulação com outros instrumentos de gestão, examinando seus limites e potencialidades como mecanismos de tutela socioambiental. O estudo também considera os impactos da Lei nº 15.190/2025 na reconfiguração desse regime jurídico.
2. A CRESCENTE CONVERGÊNCIA ENTRE A GOVERNANÇA CORPORATIVA E A GOVERNANÇA CLIMÁTICA, de Carla Izolda Fiuza Costa Marshall e Luiza Torres dos Reis, investiga a aproximação entre Governança Corporativa e Governança Climática em razão da intensificação da crise ambiental. Demonstra como a Governança Corporativa, antes centrada exclusivamente no lucro, passou a incorporar princípios de sustentabilidade e critérios ESG, enquanto a Governança Climática, estruturada por organismos internacionais, coordena ações globais por meio de instrumentos como o Acordo de Paris e a Agenda 2030.
3. AS DIRETRIZES E A JUSTIÇA AMBIENTAL URBANA NA LEI BRASILEIRA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DA JUSTIÇA DE AMARTYA SEN, de Luis Alberto de Seixas Buttes e Nayana Shirado, examina a nova Lei de Licenciamento Ambiental, suas diretrizes e a promoção da justiça ambiental urbana. Analisa-se a relação entre licenciamento, debate público e agência cidadã, avaliando-se até que ponto esse instrumento contribui para a ampliação das liberdades substantivas defendidas por Amartya Sen.
4. BIOGÁS: INTERFACE ENTRE SANEAMENTO E ENERGIA, de Loyana Christian de Lima Tomaz, analisa o enquadramento jurídico do biogás no Brasil e sua articulação com políticas de saneamento, resíduos sólidos e energia. Baseado em pesquisa qualitativa, o estudo revisita a legislação aplicável, incluindo as Leis nº 11.445/2007, 14.026/2020, 12.305 /2010 e o Decreto nº 11.003/2022.

5. DESAFIOS, ESTRATÉGIAS E O PAPEL DA GOVERNANÇA E DA LEGISLAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE SOCIEDADES RESILIENTES, de Jade Thomaz Veloso, analisa a adaptação às mudanças climáticas como estratégia indispensável à mitigação de impactos do aquecimento global. Examina abordagens como infraestrutura verde, planejamento urbano sustentável e fortalecimento dos sistemas de saúde.

6. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E AS PERSPECTIVAS NA AMAZÔNIA, de Verena Feitosa Bitar Vasconcelos e André Fernandes de Pontes, discute como os avanços tecnológicos têm reconfigurado dimensões econômicas, sociais, políticas e culturais da sociedade contemporânea, destacando impactos específicos sobre a região amazônica.

7. DIÁLOGO DAS FONTES ENTRE SISTEMA COOPERATIVISTA E ESG: MIGRANDO À ECONOMIA CIRCULAR A FIM DE CONCRETIZAR OS OBJETIVOS DE SUSTENTABILIDADE DO MILÊNIO, de Daniele Weber S. Leal, analisa a convergência entre práticas ESG e o cooperativismo, enfatizando a economia circular como meio de fortalecimento da sustentabilidade e de preservação dos princípios cooperativos.

8. DIREITO CONSTITUCIONAL E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS: HABERMAS E O DÉFICIT DEMOCRÁTICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO PL Nº 2.159/21, de Rosangela Pereira Gonçalves Brigagão, realiza análise crítica do Projeto de Lei nº 2.159/2021 a partir da teoria da ação comunicativa de Jürgen Habermas, demonstrando como a restrição à participação social fragiliza a democracia ambiental e ameaça o art. 225 da Constituição.

9. EVOLUÇÃO DA GOVERNANÇA CLIMÁTICA EM MINAS GERAIS: DO PEMC AO PLAC-MG E OS AVANÇOS DO MRV CLIMÁTICO E DO CIMC, de Renata Maria de Araujo, examina a evolução da política climática em Minas Gerais, desde o Plano de Energia e Mudanças Climáticas até o PLAC-MG (2022). Analisa a criação do sistema de MRV Climático e do CIMC (2024), ressaltando o fortalecimento da governança intersetorial.

10. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, PEGADA HÍDRICA E CIDADES INTELIGENTES: DESAFIOS JURÍDICO-AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEOS E O PROTAGONISMO FEMININO NA ERA DIGITAL, de Talissa Truccolo Reato e Cátia Rejane Mainardi Liczbinski, apresenta análise crítica dos impactos ambientais da inteligência artificial, especialmente sua pegada hídrica, e de seus efeitos na configuração das cidades inteligentes, sob a ótica dos desafios jurídico-ambientais e da liderança feminina no setor.

11. OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS POPULAÇÕES VULNERÁVEIS, de Anna Paula Bagetti Zeifert, Elenise Felzke Schonardie e Vitória Agnoletto, analisa os efeitos das mudanças climáticas sobre populações vulneráveis, com ênfase em pessoas idosas, evidenciando como fatores fisiológicos e socioeconômicos ampliam sua vulnerabilidade a eventos extremos.
12. POR UMA NOVA ÉTICA AMBIENTAL CAPAZ DE PROMOVER E GARANTIR A SUSTENTABILIDADE, de Glaucio Puig de Mello Filho, discute a relação entre ética ambiental e sustentabilidade, argumentando que a noção contemporânea de sustentabilidade implica uma transformação ética profunda vinculada à proteção da vida e dos ecossistemas.
13. RESILIÊNCIA DAS CIDADES: SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA A ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DE UMA CIDADE-ESPONJA. O CASO DE CURITIBA, de Maria Érica Batista dos Santos, Cleber Ferrão Corrêa e Edson Ricardo Saleme, investiga como a implementação de Soluções Baseadas na Natureza pode fortalecer a resiliência urbana em Curitiba, especialmente por meio do conceito de cidade-espónja diante da intensificação de eventos extremos.
14. SUSTENTABILIDADE E POVOS ORIGINÁRIOS: A GARANTIA DO USUFRUTO EXCLUSIVO INDÍGENA NO ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, de Igor Barros Santos e Roberta Amanajas Monteiro, discute a justiça climática à luz da situação dos povos indígenas, destacando a desproporção entre sua baixa contribuição à crise ambiental e os graves impactos sofridos. Enfatiza-se a importância dos saberes tradicionais e da proteção jurídica dos territórios.
15. SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA BRASILEIRA SOB A LENTE DA MORFOLOGIA SOCIAL DE ÉMILE DURKHEIM, de Altiza Pereira de Souza, analisa a relação entre sustentabilidade e morfologia social, destacando como os fundamentos durkheimianos permitem compreender as estruturas sociais que orientam a construção do conhecimento e das práticas ambientais na Amazônia.
16. TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO BRASIL: RENOVABIO E OS DESAFIOS DA DESCARBONIZAÇÃO, de Alice Dorneles Martins, Daiane Borowicz e Jaqueline Rodrigues Oliveira, examina os desafios jurídicos, econômicos e ambientais da transição energética brasileira, destacando o papel estratégico dos biocombustíveis e do RenovaBio na redução das emissões e na promoção de um modelo de baixo carbono.

São Paulo, Novembro de 2025.

Jerônimo Siqueira Tybusch - Universidade Federal de Santa Maria

Marcia Andrea Bühring - PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Rubens Naman Rizek Júnior - Universidade Mackenzie

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO BRASIL: RENOVABIO E OS DESAFIOS DA DESCARBONIZAÇÃO

ENERGY TRANSITION IN BRAZIL: RENOVABIO AND THE CHALLENGES OF DECARBONIZATION

Alice Dorneles Martins ¹

Daiane Borowic ²

Jaqueline Rodrigues Oliveira ³

Resumo

A intensificação dos impactos das mudanças climáticas evidencia a necessidade de transformações nos âmbitos jurídico, econômico e ambiental, demandando a revisão das matrizes energéticas e modelos de desenvolvimento dos Estados. Nesse contexto, os biocombustíveis emergem como instrumento estratégico na transição para uma economia de baixo carbono, oferecendo alternativa aos combustíveis fósseis e promovendo o desenvolvimento sustentável. No Brasil, a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), instituída pela Lei nº 13.576/2017, busca expandir a participação dos biocombustíveis na matriz energética, por meio de mecanismos de previsibilidade, eficiência energética e certificação ambiental, inclusive por meio de penalização criminal. Este artigo analisa o papel estratégico do RenovaBio e do mercado de Créditos de Descarbonização (CBIOs) na redução das emissões de gases de efeito estufa, destacando a relevância do Brasil neste setor. A metodologia adotada baseou-se em pesquisa bibliográfica, com análise legislativa, artigos científicos, periódicos e livros, permitindo compreender o impacto e a contribuição do programa para a transição energética sustentável no Brasil.

Palavras-chave: Biocombustíveis, Descarbonização, Mercado de créditos de descarbonização renovabio, E transição energética

Abstract/Resumen/Résumé

The intensification of climate change impacts highlights the need for transformations in legal, economic, and environmental spheres, requiring a review of States' energy matrices and development models. In this context, biofuels emerge as a strategic instrument in the transition to a low-carbon economy, offering an alternative to fossil fuels and promoting

¹ Mestranda em Direito Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul -RS, membro do Grupo de Pesquisa Direitos Ambientais e Energias Renováveis (D.A.E.R.).

² Mestranda em Direito Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul -RS, membro do Grupo de Pesquisa Direitos Ambientais e Energias Renováveis (D.A.E.R.).

³ Doutoranda em Direito Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul; membro do Grupo de Pesquisa Direitos Ambientais e Energias Renováveis (D.A.E.R)

sustainable development. In Brazil, the National Biofuels Policy (RenovaBio), established by Law No. 13.576/2017, seeks to expand the participation of biofuels in the national energy matrix through mechanisms of predictability, energy efficiency, and environmental certification, including criminal penalties for non-compliance. This article analyzes the strategic role of RenovaBio and the Decarbonization Credits (CBIOs) market in reducing greenhouse gas emissions, highlighting Brazil's relevance in this sector. The adopted methodology was based on bibliographic research, including legislative analysis, scientific articles, journals, and books, allowing an understanding of the program's impact and contribution to sustainable energy transition in Brazil.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Biofuels, Decarbonization, Decarbonization credits market, Energy transition, Renovabio

1. Introdução

A intensificação dos impactos das mudanças climáticas tem mostrado a necessidade urgente de transformações nos âmbitos jurídico, econômico e ambiental. O cenário global, vem impondo aos Estados a necessidade de reverem seus modelos de desenvolvimento e suas matrizes energéticas. Neste contexto, os biocombustíveis despontam como um dos instrumentos centrais da transição energética rumo a uma economia de baixo carbono, representando não apenas uma alternativa viável aos combustíveis fósseis, mas também um vetor de desenvolvimento sustentável.

A convergência entre três importantes agendas internacionais — a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, o Acordo de Paris e o Marco de Sendai — reforça a urgência na adoção de medidas coordenadas para mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), resiliência climática e justiça ambiental.

No Brasil, destaca-se a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), instituída pela Lei nº 13.576/2017, cuja finalidade é promover a expansão dos biocombustíveis na matriz energética nacional, com base na previsibilidade, eficiência energética e na certificação ambiental (Brasil, 2017).

Ademais, destacaremos a recente evolução normativa introduzida pela Lei nº 15.082/2024 e pelo Decreto nº 12.437/2025, que ampliam a efetividade do programa por meio da tipificação penal do descumprimento de metas, prevendo detenção e multa àqueles que se omitirem diante dos interesses ambientais (Brasil, 2024).

Considerando todos esses aspectos, o presente artigo objetiva analisar o papel estratégico do RenovaBio e do mercado de Créditos de Descarbonização (CBIOs) no processo de descarbonização da matriz energética brasileira; bem como a seu alinhamento e contribuição para o cumprimento das obrigações assumidas pelo Brasil em tratados internacionais, como o Acordo de Paris.

Para tanto, foi efetuada análise legislativa das principais normas que abordam essa temática, incluindo a legislação nacional e a normativa internacional; também compondo o referencial teórico: artigos científicos, periódicos e livros. Adotando-se, portanto, a pesquisa bibliográfica como metodologia, conforme fica demonstrado a seguir.

2. Mudanças Climáticas e os Biocombustíveis na Descarbonização

Considerando a desafiadora condição climática mundial, diretamente atravessada pela atividade humana e seus impactos socioambientais, faz-se necessário repensar os modelos de desenvolvimento atuais. Tal cenário tem alcançado à transição energética um papel de protagonismo, fazendo com que o mercado de biocombustíveis venha se consolidado como um recurso estratégico na mitigação dos efeitos causados pelos impactos ambientais.

Diante desse contexto, destacam-se três agendas globais, que tem por objetivo combater os efeitos das mudanças climáticas, erradicar a pobreza e reduzir os riscos de desastres. São elas: a Agenda 2030 das Nações Unidas, o Acordo de Paris e o Marco de Sendai para a redução de riscos de desastres.

Na Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, os países membros comprometem-se a proteger o planeta da degradação, promovendo ações urgentes para combater as mudanças climáticas. Mais precisamente, em seu no parágrafo 14, a Agenda defini a mudança climática como “um dos maiores desafios do nosso tempo” e alerta para as consequências negativas, capazes de prejudicar a sustentabilidade das futuras gerações (ONU, 2015).

Estruturada em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, a Agenda 2030 constitui um marco global, com o intuito de promover o desenvolvimento econômica, a justiça social e a preservação ambiental até o ano de 2030. Dentre os objetivos, destacam-se o ODS 7, que aborda o acesso à energia limpa e acessível, e o ODS 13, referente à ação contra as mudanças climáticas, sendo ambos essenciais para uma transição ecológica e para a consolidação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade a longo prazo.

Intitulado "Energia Acessível e Limpa", o ODS 7 tem como principal meta assegurar o acesso universal a serviços energéticos modernos, confiáveis, sustentáveis e a preços acessíveis. Conforme o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2019), o referido objetivo é desdobrado em cinco metas centrais: (i) garantir o acesso equitativo a serviços de energia modernos; (ii) ampliar a participação das fontes renováveis na matriz energética global; (iii) dobrar a taxa de melhoria da eficiência energética até 2030; (iv) estimular investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação em tecnologias limpas; e (v) fortalecer a infraestrutura energética, sobretudo nos países em desenvolvimento. A implementação dessas metas representa não somente uma resposta às demandas por energia, mas também uma estratégia para viabilizar a transição energética em direção a fontes mais sustentáveis e menos poluentes.

Por sua vez, o ODS 13, denominado "Ação Contra a Mudança Global do Clima", pretende enfrentar os desafios ambientais impostos pelas alterações climáticas, reconhecendo

sua gravidade e os respectivos impactos socioeconômicos. Este objetivo busca reforçar a capacidade de adaptação dos países e aumentar a resiliência das comunidades, integrando medidas de mitigação e adaptação nas estratégias nacionais e regionais de desenvolvimento. Entre suas metas, merece destaque a adoção urgente de medidas para a redução das emissões de gases de efeito estufa, o fortalecimento da governança climática e a mobilização de recursos financeiros e tecnológicos, com foco atento aos países mais vulneráveis às mudanças climáticas (IPEA, 2019).

A correspondência entre os ODS 7 e 13 é clara, porquanto o acesso à energia sustentável está intrinsecamente ligado aos esforços de mitigação climática. Isto porque, a promoção de fontes renováveis e o aumento da eficiência energética são estratégias centrais para a redução das emissões globais de carbono, o que contribui diretamente para os compromissos climáticos assumidos internacionalmente, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC).

O avanço concomitante desses objetivos é crucial para a construção de sociedades inclusivas e sustentáveis, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioambiental, de modo que o alinhamento entre políticas energéticas e climáticas deve ser prioridade, no que se refere à garantia de um futuro sustentável para as próximas gerações.

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), que serviu de base para a criação do Acordo de Paris introduziu um novo modelo de governança climática global, com o objetivo de conter o aquecimento global e reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A principal inovação desse importante tratado reside na adoção das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), por meio das quais cada país estabelece voluntariamente suas metas e compromissos climáticos, de acordo com suas capacidades e realidades socioeconômicas (Balduino, 2020).

Por seu turno, a estrutura do Acordo de Paris está organizada em quatro pilares centrais dispostos em seu artigo 6º, sendo eles: mitigação, adaptação, transparência e financiamento. Quanto a mitigação, o tratado exige que os países adotem medidas concretas para limitar suas emissões e contribuam para os objetivos climáticos globais, por meio de prestação de contas. Por sua vez, a adaptação é abordada no fortalecimento das capacidades nacionais para lidar com os efeitos adversos das mudanças climáticas, promovendo estratégias de adaptação a eventos extremos e alterações no regime climático. A transparência estabelece a obrigação de os países fornecerem informações claras e consistentes sobre suas ações, possibilitando o monitoramento e a revisão das políticas nacionais. Já o financiamento evidencia a necessidade de apoio

financeiro e tecnológico aos países em desenvolvimento, a fim de garantir o implemento das medidas de mitigação da crise climática (UNFCCC, 2015).

Complementar ao Acordo de Paris, o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (2015–2030) enfatiza a prevenção e a gestão de riscos associados a desastres naturais e eventos extremos. Esse documento de relevância global ressalta o fortalecimento comunitário, fomentando a integração de políticas de redução de risco aos planos de desenvolvimento. Entre suas metas estão a redução das taxas de mortalidade por desastres, a minimização de perdas econômicas e o incentivo à adoção de práticas sustentáveis na ocupação e uso do território (UNDRR, 2015).

Neste contexto, pode-se observar uma confluência entre as três principais agendas globais contemporâneas: o Acordo de Paris, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e o Marco de Sendai. Juntas, essas iniciativas formam um arcabouço normativo e estratégico voltado para um modelo de desenvolvimento que concilia progresso econômico, justiça social e proteção ambiental. Especificamente, os ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) reforçam a urgência de acelerar as transições energéticas sustentáveis e ampliar as ações de adaptação, com ênfase na inovação tecnológica, no financiamento climático e no apoio aos países mais vulneráveis.

O cenário internacional, ao incorporar essas agendas, impõe um desenvolvimento sustentável que, necessariamente, perpassa a transição energética para modelos que possibilitem a mitigação das mudanças climáticas, e busquem a proteção das futuras gerações. E, é sob essa perspectiva que é Brasil caminha ao adotar o Programa RenovaBio e os Créditos de Descarbonização (CBIOs).

3. RenovaBio e o Mercado de Carbono

Posto os desafios globais decorrente das, cada vez mais severas, mudanças climáticas, o Brasil investe em políticas públicas para promover ações voltadas à descarbonização, bem como o incentivo à diversificação da matriz energética e à incorporação de tecnologias ambientalmente responsáveis. A partir disso, iniciativas como o RenovaBio e os Créditos de Descarbonização (CBIOs) ganham espaço e buscam relacionar metas ambientais a mecanismos de incentivo econômico.

O fortalecimento do debate sobre mercados de carbono ocorre em paralelo às negociações internacionais que visam definir as regras do comércio global de emissões, sobretudo no âmbito do Acordo de Paris.

O conceito de mercado de carbono tem origem no Protocolo de Quioto (1997) o qual estabeleceu diretrizes para a comercialização de créditos de carbono tanto em sistemas regulados quanto em mercados voluntários, seja por agentes públicos ou privados. Tal instrumento é visto como uma eficaz estratégia para incentivar a descarbonização global (Michaelowa et al., 2020).

Essa temática começou a receber destaque nas décadas de 1970 e 1980, impulsionados por evidências científicas crescentes sobre os impactos dos gases de efeito estufa no clima do planeta (Silva et al., 2012). Em 1988, a ONU adotou a Resolução 43/53, convocando ações globais frente à problemática ambiental decorrente das mudanças climáticas. Já em 1992, o primeiro relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) recomendou a criação de um tratado climático internacional, levando à elaboração da Convenção-Quadro adotada durante a ECO-92, no Rio de Janeiro.

Por conseguinte, o Sexto Relatório de Avaliação do IPCC (2022) apresenta uma análise detalhada dos impactos climáticos em escala global e regional, trazendo projeções sobre o aumento das temperaturas médias, alterações nos regimes de chuvas e a maior frequência de eventos climáticos extremos. Tal documento, aliado à Agenda 2030 da ONU e aos seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), comprova a necessidade de medidas urgentes para mitigar os efeitos adversos das mudanças climáticas e fomentar práticas sustentáveis.

Em vista disso a UNFCCC, faz uso do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que permite a transferência de capital e tecnologia dos países desenvolvidos para aqueles em desenvolvimento. Essa transferência ocorre através da compra de créditos de carbono oriundos de projetos sustentáveis, como a preservação de florestas ou o desenvolvimento de sumidouros de carbono. A lógica do MDL está ancorada no princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, ou seja, as nações historicamente mais poluentes devem compensar suas emissões financiando reduções em regiões menos industrializadas. Os Certificados de Redução de Emissões (CERs), gerados por esses projetos, são comercializados em mercados oficiais e voluntários, contribuindo com os esforços globais de mitigação.

O Protocolo de Quioto introduziu um sistema de comércio de emissões conhecido como *cap and trade*, pelo qual se define um limite máximo para emissões, distribuindo permissões entre os agentes econômicos. Empresas que conseguirem reduzir suas emissões abaixo do limite podem vender suas permissões excedentes, promovendo uma alocação mais eficiente dos recursos (Bodnar; Hernández, 2022; Falkner, 2016).

A partir desse panorama internacional, o Brasil busca se consolidar como um dos protagonistas na oferta de créditos de carbono, especialmente no escopo do Artigo 6 do Acordo de Paris. Com vastas áreas de florestas tropicais e potencial para desenvolver projetos de captura e armazenamento de carbono, o país possui vantagens comparativas significativas nesse mercado (Michaelowa et al., 2020).

Conforme apontam Lazaro e Thomaz (2021), o Brasil se destaca mundialmente na produção de biocombustíveis, possuindo longa tradição nesse setor, sendo que a primeira regulamentação significativa ocorreu com o Decreto nº 19.717, de 1931, que estabeleceu a mistura de 5% de etanol na gasolina, marcando o início de políticas de incentivo à produção de biocombustíveis no país. Posteriormente, o setor recebeu novo impulso com o lançamento do Plano Nacional do Álcool (Proálcool) em 1975, criado em resposta à crise internacional do petróleo. O objetivo do Proálcool era desenvolver a produção de etanol, promover a segurança energética e reduzir a dependência de fontes de energia externas, contribuindo para o repositionamento do Brasil na geopolítica global.

A introdução da tecnologia *flex-fuel*, em 2003, representou outro avanço relevante, permitindo que os consumidores escolhessem entre gasolina e etanol de acordo com suas preferências, estimulando a competitividade entre os combustíveis e aumentando o investimento em biocombustíveis (Lazaro & Thomaz, 2021). Paralelamente, o Programa Nacional de Produção e Utilização de Biodiesel (PNPB), iniciado em 2005, buscou expandir a produção de biodiesel a partir de diferentes oleaginosas, promovendo a participação de pequenos agricultores e substituindo gradualmente o diesel fóssil (Lazaro & Thomaz, 2021). O incentivo aos biocombustíveis tem motivações que vão além da segurança energética, abrangendo dimensões econômicas, políticas, sociais e regionais.

No contexto das mudanças climáticas, a segurança energética assume novas dimensões, e a expansão da produção de energia de baixo carbono evidencia os benefícios ambientais dos biocombustíveis. Além disso, a vantagem competitiva do Brasil na produção e transformação de biomassa reforça o papel desses combustíveis na transição energética, substituindo fontes convencionais por renováveis (Grangeia, Santos & Lázaro, 2022).

Com a ratificação do Acordo de Paris em 2016, o Brasil comprometeu-se a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 37% até 2025 e 43% até 2030, considerando os níveis de 2005 como referência. Nesse contexto, a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) estipulou que, até 2030, 45% da matriz energética brasileira seria composta por fontes renováveis, sendo aproximadamente 18% provenientes de biocombustíveis, embora não

especifique os meios para atingir essas metas, ressaltando a necessidade de novas políticas públicas (Brasil, 2017).

Em resposta, o Ministério de Minas e Energia (MME) instituiu a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) - pela Lei Federal nº 13.576 de 26 de dezembro de 2017 - reconhecendo o papel estratégico dos biocombustíveis para a segurança energética e para a redução das emissões de GEE no setor de transportes e trazendo pioneirismo ao mercado brasileiro de energias. Além de traçar uma estratégia nacional, a partir do reconhecimento do papel estratégico de todos os tipos de biocombustíveis (etanol, biodiesel, biometano, bioquerosene, segunda geração etc) na matriz energética, seja ratificando a importância de cada um para a segurança energética, seja abordando a sua relevância para a mitigação das emissões de gases causadores do efeito estufa no setor de combustíveis (Grangeia & Santos, 2020; Brasil, 2017).

O RenovaBio adota uma abordagem governamental ampla, abrangendo aspectos ambientais, agrícolas, de transporte, econômicos e de política internacional. Diferentemente de políticas tradicionais, não recorre a impostos, subsídios ou obrigatoriedade de mistura, mas sim a mecanismos de mercado inspirados em programas internacionais, como o *Low Carbon Fuel Standard (LCFS)* da Califórnia, o *Renewable Fuel Standard (RFS)* dos EUA e a *Renewable Energy Directive* da União Europeia (Brasil, 2017).

O programa também incorporou práticas modernas, como a avaliação do ciclo de vida para quantificar a redução de GEE dos biocombustíveis, e introduziu inovações, incluindo a meritocracia para recompensar unidades produtivas eficientes, a comercialização de créditos de descarbonização em bolsas de valores para assegurar transparência, e a não discriminação entre tipos de biocombustíveis (Grangeia & Santos, 2020; Brasil, 2017).

Grangeia e Santos (2020, p. 3) descrevem o RenovaBio como “a concretização de estruturas institucionais que incentivam o aumento da produção de biocombustíveis sem incorrer em qualquer influência ou subsídio às finanças públicas”.

A norma supramencionada determina os objetivos do RenovaBio já no seu primeiro artigo, destacando: a contribuição para o cumprimento do Acordo de Paris; promovendo ganhos de eficiência energética relacionada à redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, comercialização e uso de biocombustíveis; a promoção da adequada expansão dos biocombustíveis na matriz energética, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis e na previsibilidade para o mercado de combustíveis.

Para atingir esses objetivos, o RenovaBio dispõe dos seguintes instrumentos previstos no art. 4º da Lei nº 13.576: o estabelecimento de metas nacionais de redução de emissões para

a matriz de combustíveis, definidas para um período de 10 anos; e a certificação da produção de biocombustíveis, atribuindo-se notas diferentes para cada produtor, sendo a nota proporcional à quantidade de energia líquida produzida com as menores emissões de CO₂.

As metas são importantes para a promoção da previsibilidade, que, por sua vez, permite aos agentes privados que façam seus planejamentos e melhores análises de investimento no mercado de energia, com a menor incerteza possível, em determinado horizonte temporal. As ditas metas compulsórias, previstas pelo RenovaBio, são desdobradas em metas individuais e anuais para os distribuidores de combustíveis, conforme sua participação no mercado de combustíveis fósseis, é a chamada.

Já a certificação é definida pelo inciso I, do art. 5º, do RenovaBio como um conjunto de procedimentos e critérios, relativos à eficiência energética e às emissões de gases do efeito estufa. Tal processo é devidamente avaliado, sendo atribuído uma nota a cada produtor (nota de eficiência energético-ambiental (NEEA), que refletirá exatamente a contribuição individual para a mitigação de uma quantidade pré-determinada de gases de efeito estufa em relação ao seu substituto fóssil, em termos de toneladas de CO₂.

Relacionando-se metas e certificação, deu-se a criação do CBIO (Crédito de Descarbonização por Biocombustíveis), definido pelo RenovaBio, mais precisamente pelo inciso I, do seu art. 5º, como “instrumento registrado sob a forma escritural, para fins de comprovação da meta individual do distribuidor de combustíveis”. Trata-se então de um ativo financeiro, negociável em bolsa, e emitido pelo produtor de biocombustível, a partir da comercialização (nota fiscal). Logo, os distribuidores de combustíveis cumprem a meta ao demonstrar a compra e retirada de circulação (aposentadoria) de CBIO, derivado da certificação do processo produtivo de biocombustíveis.

Nesse cenário, a sustentabilidade ambiental torna-se um dos eixos centrais do programa RenovaBio, instituído com o propósito de reduzir as emissões de GEE e estimular a transição de combustíveis fósseis para fontes renováveis de baixo carbono. O programa adota uma série de mecanismos voltados à descarbonização do setor de combustíveis no Brasil. Entre as principais estratégias estão as metas de redução de emissões atribuídas ao setor distribuidor, os Créditos de Descarbonização (CBIOs), a certificação de biocombustíveis, a adição obrigatória de biocombustíveis aos combustíveis fósseis e incentivos econômicos e fiscais. O RenovaBio também se alinha aos compromissos internacionais do Brasil no âmbito do Acordo de Paris, reforçando o papel do país na luta contra a crise climática e na promoção do desenvolvimento sustentável (Caffagini, 2022).

De acordo com Campelo et al. (2024), o programa define metas específicas de descarbonização que são atribuídas individualmente a cada distribuidora de combustíveis. Os produtores de etanol certificados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) recebem notas que avaliam suas emissões de CO₂ durante o processo produtivo, o que permite a geração de CBIOs – cada unidade representando a redução de uma tonelada de CO₂. Esses créditos são adquiridos pelas distribuidoras como forma de cumprimento de suas metas anuais, integrando um modelo econômico planejado que promove estabilidade de mercado e estimula práticas sustentáveis ao longo da próxima década.

Os CBIOs se configuraram como uma inovação na política energética nacional, além de representar uma nova fonte de receita para o setor agroindustrial de biocombustíveis. Como seu valor é determinado por mercado, as unidades produtoras mais eficientes energeticamente podem obter maior rentabilidade. Isso demonstra que a rentabilidade econômica pode coexistir com a conservação ambiental, contrariando a visão de que ambas são necessariamente conflitantes (Campelo et al., 2024).

Outro ponto de destaque do modelo de CBIOs é o estímulo à modernização e sustentabilidade das práticas agrícolas. O processo de certificação e rastreabilidade exige que os produtores adotem tecnologias limpas e métodos sustentáveis ao longo de toda a cadeia produtiva. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2013) enfatiza que a rastreabilidade é essencial para assegurar a qualidade dos biocombustíveis e atender aos padrões exigidos pelo comércio internacional. Essa prática envolve a aplicação de sistemas digitais e tecnologias de agricultura de precisão, que aumentam a eficiência no uso de insumos, reduzem perdas e promovem uma produção mais sustentável.

Em síntese, os Créditos de Descarbonização (CBIOs) representam uma ferramenta estratégica no enfrentamento das mudanças climáticas, combinando sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica, de modo que o Programa RenovaBio tem se mostrado promissor na descarbonização do setor energético brasileiro, conciliando metas ambientais com o dinamismo do mercado, almejando uma economia mais verde, justa e resiliente para as futuras gerações.

4. Renovabio como Política Pública de Descarbonização

Configuram-se as políticas públicas como instrumentos centrais no enfrentamento ao aquecimento global, ao passo que contribuem para o desenvolvimento de uma matriz energética sustentável. Entretanto, a implementação de medidas alinhadas ao Acordo de Paris representa

um desafio significativo para países que precisam reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (Brasil, 2020).

Nesse cenário, inspirado em iniciativas internacionais, especialmente o *Low Carbon Fuel Standard* (LCFS) e o *Renewable Fuel Standard* (RFS), o RenovaBio consolidou-se como uma das propostas brasileiras para viabilizar a transição para uma economia de baixo carbono (MME, 2017). Trata-se de uma política nacional que busca descarbonizar a matriz de transportes, promovendo a substituição gradual de combustíveis fósseis por biocombustíveis, mediante mecanismos de mercado.

O objetivo institucional do Programa é a previsibilidade e sustentabilidade ambiental, econômica e social, em consonância com o crescimento do setor energético. E, a partir dos seus objetivos, já mencionados, o RenovaBio busca transformar as externalidades positivas dos biocombustíveis em incentivos à produção sustentável, sem recorrer a subsídios artificiais, valorizando aqueles mais eficientes do ponto de vista energético e ambiental (FAPESP, 2018; Nastari, 2019).

A operacionalização do RenovaBio envolve a definição de metas anuais de descarbonização, atribuídas pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), bem como a certificação da produção de biocombustíveis supervisionada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP). Nesse contexto, a Nota de Eficiência Energético-Ambiental (NEEA) reflete a contribuição individual de cada produtor para a redução das emissões associadas ao uso de combustíveis fósseis (MME, 2017).

Como mecanismo econômico central, foram instituídos os Créditos de Descarbonização (CBIOs), adquiridos por distribuidoras de combustíveis fósseis a fim de cumprir suas metas, gerando um mercado regulado de títulos ambientais (MME, 2017).

Dessa forma, o RenovaBio consolida-se como política pública inovadora, capaz de estimular investimentos privados em biocombustíveis, fomentar ganhos de produtividade e promover impactos positivos tanto na esfera ambiental quanto econômica, conforme apontam estudos recentes (Ribeiro; Cunha, 2022).

A formulação do RenovaBio envolveu diferentes órgãos governamentais, como o Ministério de Minas e Energia (MME), a Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) e o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), além do Comitê de Monitoramento de Biocombustíveis e Combustíveis (CMBC), responsável pela proposição de metas nacionais (Matsuura et al., 2018). A regulamentação foi consolidada por meio da Resolução CNPE nº 14/2017, do Decreto nº 9.308/2018 e da Portaria MME nº 103/2018, o que reforça o caráter institucional robusto da política.

No que se refere à operacionalização dos Créditos de Descarbonização (CBIOs), o sistema foi estruturado pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), assegurando a validação de notas fiscais de produtores certificados e o controle de emissão dos títulos. O processo de escrituração e negociação dos CBIOs foi delegado ao setor privado, respeitando os parâmetros mínimos estabelecidos pelo poder público (Brasil, 2022).

O trâmite legislativo que instituiu o RenovaBio ocorreu de forma excepcionalmente célere, com aprovação em menos de um mês nas duas casas do Congresso Nacional, diferindo da média histórica de mais de três anos para proposições semelhantes (MME, 2017). Tal rapidez evidencia a convergência política em torno da urgência climática e da relevância do setor de biocombustíveis para a economia nacional.

Do ponto de vista econômico e ambiental, as simulações realizadas por Ribeiro e Cunha (2022) indicam que o RenovaBio contribui para a efetiva descarbonização da matriz de transportes. Os resultados apontam para a elevação do consumo de biocombustíveis, redução relativa do preço do etanol frente à gasolina e consequente preferência dos consumidores por combustíveis de menor intensidade de carbono. Ademais, a política incentiva ganhos de produtividade agrícola, promove a eficiência energética e mitiga externalidades negativas associadas à produção de combustíveis fósseis.

Assim, a Política Nacional de Biocombustíveis representa não apenas um marco regulatório de inovação no setor energético brasileiro, mas também um modelo de articulação entre compromissos internacionais e mecanismos de mercado. Ao fomentar a expansão sustentável dos biocombustíveis, o RenovaBio reforça a posição do Brasil na transição energética global, alinhando competitividade econômica à redução das emissões de gases de efeito estufa.

A sustentabilidade ambiental constitui um dos pilares centrais do RenovaBio, criado para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e promover a substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis de baixo carbono. O programa combina diversos mecanismos de descarbonização do setor de combustíveis, incluindo metas anuais de redução de emissões para distribuidoras, os Créditos de Descarbonização (CBIOs), certificação de biocombustíveis, obrigatoriedade de adição de biocombustíveis aos combustíveis fósseis e incentivos econômicos e fiscais (BRASIL, 2021).

Além de seus efeitos ambientais, o RenovaBio apresenta impactos sociais e econômicos significativos, especialmente para a agricultura familiar, que se destaca na cadeia produtiva de biocombustíveis. Na safra 2019/2020, aproximadamente 74.244 agricultores familiares foram beneficiados em 664 municípios de 16 estados, com aquisições de matérias-

primas estimadas em R\$ 5,9 bilhões (SBS, 2020). Ainda assim, persiste o desafio de incluir pequenos produtores no mercado de CBIOs, ampliando o potencial de efeitos socioeconômicos positivos.

A regulamentação detalhada do programa é conduzida pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que estabelece normas para certificação da produção eficiente de biocombustíveis e credenciamento de inspetores (Resolução ANP nº 758/2018), bem como para a individualização das metas de redução de emissões (Resolução ANP nº 791/2019). O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) define anualmente as metas compulsórias para a comercialização de combustíveis.

Com a Lei nº 15.082/2024, a política avançou ao assegurar aos produtores independentes de cana-de-açúcar participação mínima de 60% na receita obtida com CBIOs, podendo chegar a 85% caso forneçam os dados necessários para cálculo da nota de eficiência energético-ambiental. A norma também tipificou o descumprimento das metas individuais como crime ambiental, com penas de detenção de um a três anos e multa proporcional aos CBIOs não adquiridos, além de vedar a importação direta de combustíveis por distribuidoras inadimplentes.

Complementarmente, o Decreto nº 12.437/2025 fortaleceu os instrumentos de fiscalização e responsabilização administrativa, instituindo comunicação compulsória de infrações a órgãos como IBAMA, AGU e Ministério Público Federal, cadastro de distribuidores sancionados e restrições operacionais, bem como penalidades para produtores que não repassarem valores de CBIOs a fornecedores. O decreto também aprimorou a tramitação de processos administrativos por meios eletrônicos, conferindo maior celeridade e eficiência à execução da política.

Dessa forma, o RenovaBio consolida-se como uma política pública estratégica para a promoção da sustentabilidade ambiental e da transição energética no Brasil, alinhada aos compromissos nacionais assumidos no Acordo de Paris. Ao combinar incentivos econômicos, justiça ambiental e responsabilização legal pelo descumprimento de metas, o programa promove não apenas a expansão de biocombustíveis de baixo carbono, mas também a equidade e a governança no setor energético (Brasil, 2021; Brasil, 2025).

5. Considerações Finais

A crescente complexidade dos desafios impostos pelas mudanças climáticas exige respostas jurídicas eficazes, integradas e inovadoras, capazes de promover a transição

energética e garantir a sustentabilidade ambiental, econômica e social. Nesse contexto, os biocombustíveis ganham destaque como alternativas estratégicas para a descarbonização da matriz energética, conciliando redução de emissões de gases de efeito estufa com desenvolvimento, inovação tecnológica e geração de renda.

A Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) representa uma das mais relevantes políticas públicas ambientais do Brasil, ao estabelecer mecanismos concretos para induzir comportamentos sustentáveis no setor de combustíveis, por meio de instrumentos como os Créditos de Descarbonização (CBIOs), metas compulsórias de redução de emissões e certificações baseadas em eficiência energética,

Desta maneira, o Programa RenovaBio se alinha aos compromissos do país perante o Acordo de Paris, e outros tratados internacionais, que determinam o cumprimento de metas de descarbonização e redução dos efeitos causados pela emissão de GEE's.

As recentes alterações normativas, promovidas pela Lei nº 15.082/2024 e pelo Decreto nº 12.437/2025, demonstram um avanço significativo no aperfeiçoamento do marco legal, ao incorporar medidas de responsabilização penal e administrativa, ampliar a participação dos pequenos produtores e assegurar maior equidade na distribuição dos benefícios econômicos. Tais mudanças reforçam a centralidade da regulação estatal no cumprimento das metas climáticas.

Dessa forma, observa-se que a conjugação entre marcos jurídicos robustos, incentivos econômicos e metas ambientais bem definidas é essencial para a consolidação de um modelo de desenvolvimento sustentável e resiliente.

O incentivo à economia verde, o fortalecimento dos pequenos produtores, e, sobretudo, o enquadramento do descumprimento de metas de descarbonização como crime ambiental, com previsão de multa e detenção, dá ao RenovaBio a condição de instrumento inovador na política ambiental brasileira, para que o Brasil mantenha seu protagonismo na agenda climática global e para que a sustentabilidade ultrapasse a teoria posta pela mera determinação de metas e constitua uma prática jurídica e institucional concreta.

Referências

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. *Resolução ANP n. 758, de 2018*. Brasília: Diário Oficial da União, 2018. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 27/05/2025.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. *Resolução ANP n. 791, de 2019*. Brasília: Diário Oficial da União, 2018. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 27/05/2025.

BALDUINO, M. C. J. M. “O Acordo de Paris e a mudança paradigmática de aplicação do princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada”. *Revista Digital Constituição e Garantia de Direitos*, vol. 13, n. 1, 2020.

BODNAR, Z.; HERNÁNDEZ, J. G. V. “Mercado de Créditos de Carbono na Perspectiva da Governança Climática Transnacional: Experiências do Brasil e da Colômbia”. *Novos Estudos Jurídicos*, vol. 27, n. 3, 2022.

BRASIL. *Boletim Técnico - Selo Biocombustível Social*: Safra 2019/2020. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar, 2021. Disponível em:<www.gov.br>. Acesso em: 18 out. 2025.

BRASIL. *Decreto n. 12.437, de 16 de abril de 2025*. Brasília: Planalto, 2024. Disponível em:<www.planalto.gov.br>. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. *Lei n. 13.576, de 26 de dezembro de 2017*. Brasília: Planalto, 2024. Disponível em:<www.planalto.gov.br>. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. *Lei n. 15.082, de 30 de dezembro de 2024*. Brasília: Planalto, 2024. Disponível em:<www.planalto.gov.br>. Acesso em: 26 set. 2025.

CAFFAGNI, L. C. “CBIO, o ativo financeiro ambiental nacional dos biocombustíveis”. *AgroANALYSIS*, vol. 42, n. 1, 2022.

CAMPELO, M. S. et al. “Renovabio no Norte e Nordeste do Brasil: Um caso de Eficiência Energética”. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, vol. 18, n. 52, 2024

GRANGEIA, C.; SANTOS, L.; LAZARO, L. L. B. The Brazilian biofuel policy (RenovaBio) and its uncertainties: An assessment of technical, socioeconomic and institutional aspects. *Energy Conversion and Management*:X, v. 13, p. 100156, jan. 2022.

COMINETI, C. S. S.; PRETEL, A. F.; SCHLINDWEIN, M. M. “The type of development promoted by Brazilian National Biofuels Policy”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 182, 2023.

MICHAELOWA, A.; ESPOSITO, R.; BLÜMER, D. “The Paris Agreement’s Article 6 mechanism: Past, present and future”. *Climate Policy*, vol. 20, n. 2, 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). *Nota Explicativa sobre a Proposta de Criação da Política Nacional de Biocombustíveis*. (pp. 1–138). 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/nota-explicativa-renovabio-documento-de-consolidacao-site.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Biofuels and the sustainability challenge: A global assessment of sustainability issues, trends and policies for biofuels and*

related feedstocks. Rome: FAO, 2013. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 25 maio 2025.

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *ODS 7: Energia Acessível e Limpa*. Brasília: IPEA, 2019. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 28 maio 2025.

IPEA –Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *ODS 13: Ação Contra a Mudança Global do Clima*. Brasília: IPEA, 2019. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 28 set. 2025.

ONU – Organização das Nações Unidas. *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. New York: ONU, 2015. Disponível em: <www.nacoesunidas.org>. Acesso em: 28 set. 2025.

UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. Geneva: UNDRR, 2015. Disponível em: <www.undrr.org>. Acesso em: 28 set. 2025.