

A DINÂMICA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E A GOVERNANÇA REGULATÓRIA DO MERCADO DE CBIOS

Bruna Carolina Jachinski

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- UNIJUÍ | bruna.jachinski@sou.unijui.edu.br

Carolina Casarin Gai

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- UNIJUÍ | carolina.gai@sou.unijui.edu.br

Argemiro Luis Brum

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- UNIJUÍ | argelbrum@unijui.edu.br

Daniel Claudy da Silveira

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- UNIJUÍ | daniel.siveira@sou.unijui.edu.br

Tarcísio Dorn de Oliveira

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- UNIJUÍ | tarcisio.oliveira@sou.unijui.edu.br

Sessão Temática ST6: Natureza, crise ambiental e mudanças climáticas

Resumo: A crescente preocupação com mudanças climáticas incentiva a busca por fontes de energia sustentáveis. No Brasil, o Programa RenovaBio e os Créditos de Descarbonização (CBIOS) são instrumentos centrais para a transição a uma matriz energética de baixo carbono, especialmente via biocombustíveis, como etanol e biodiesel. Esses programas apoiam compromissos globais, como a Agenda 2030 e o Acordo de Paris, promovendo o desenvolvimento sustentável e a diversificação energética. Esta pesquisa tem como objetivo analisar o impacto do Programa RenovaBio e dos CBIOS na produção de biocombustíveis e sua contribuição para as metas climáticas globais. Além disso, busca avaliar o papel das políticas públicas na diversificação da matriz energética do Brasil e a eficácia dos incentivos fiscais para tecnologias de baixo carbono. A pesquisa é de caráter exploratório e descritivo, o estudo utiliza fontes secundárias para investigar os efeitos das iniciativas e avaliar sua eficácia. Entre os resultados, destacam-se os 180 milhões de toneladas de CO2 mitigadas até outubro de 2024 incentivados pelo programa RenovaBio e acordos globais.

Palavras-chave: Mercado de CBIOS; Sustentabilidade; Créditos de Descarbonização; Matriz energética; Políticas Públicas

THE DYNAMICS OF PUBLIC POLICIES AND REGULATORY GOVERNANCE OF THE CBIO MARKET

Abstract: The growing concern about climate change encourages the search for sustainable energy sources. In Brazil, the RenovaBio Program and Decarbonization Credits (CBIOs) are central instruments for transitioning to a low-carbon energy matrix, especially through biofuels such as ethanol and biodiesel. These programs support global commitments, such as the 2030 Agenda and the Paris Agreement, promoting sustainable development and energy diversification. This research aims to analyze the impact of the RenovaBio Program and CBIOs on biofuel production and their contribution to global climate goals. Additionally, it seeks to evaluate the role of public policies in diversifying Brazil's energy matrix and the effectiveness of fiscal incentives for low-carbon technologies. The research is exploratory and descriptive, utilizing secondary sources to investigate the effects of the initiatives and assess their effectiveness. Among the results, the mitigation of 180 million tons of CO₂ by October 2024, driven by the RenovaBio program and global agreements, stands out.

Keywords: CBIO Market; Sustainability; Decarbonization Credits; Energy matrix; Public Policies

LA DINÁMICA DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y LA GOBERNANZA REGULATORIA DEL MERCADO CBIO

Resumen: La creciente preocupación por el cambio climático incentiva la búsqueda de fuentes de energía sostenibles. En Brasil, el Programa RenovaBio y los Créditos de Descarbonización (CBIOs) son instrumentos centrales para la transición hacia una matriz energética baja en carbono, especialmente a través de biocombustibles como el etanol y el biodiésel. Estos programas apoyan compromisos globales, como la Agenda 2030 y el Acuerdo de París, promoviendo el desarrollo sostenible y la diversificación energética. Esta investigación tiene como objetivo analizar el impacto del Programa RenovaBio y los CBIOs en la producción de biocombustibles y su contribución a las metas climáticas globales. Además, busca evaluar el papel de las políticas públicas en la diversificación de la matriz energética de Brasil y la eficacia de los incentivos fiscales para tecnologías de bajo carbono. La investigación es exploratoria y descriptiva, utilizando fuentes secundarias para investigar los efectos de las iniciativas y evaluar su eficacia. Entre los resultados, destaca la mitigación de 180 millones de toneladas de CO₂ hasta octubre de 2024, impulsada por el programa RenovaBio y acuerdos globales.

Palabras clave: Mercado de CBIO; Sostenibilidad; Créditos de descarbonización; Matriz energética; Políticas públicas

INTRODUÇÃO

Diante dos desafios das mudanças climáticas, a transição para fontes de energia sustentáveis tem ganhado destaque nas agendas globais. Durante uma reunião do G20 em novembro de 2024, o Brasil se posicionou como um exemplo de transição energética. O encontro abordou a urgência de adotar uma abordagem sustentável para mitigar os impactos das mudanças climáticas, que afetam diretamente o meio ambiente, o trabalho e a economia. A COP29, realizada recentemente no Azerbaijão, estabeleceu uma nova meta de financiamento climático para apoiar ações nos países em desenvolvimento, visando uma meta mais ambiciosa que ajude os países vulneráveis a adotarem energia limpa e soluções de baixo carbono, além de fortalecer a resiliência aos impactos climáticos (Brasil, 2024; World Resources Institute, 2024). Embora combustíveis fósseis, como petróleo e gás natural, ainda desempenhem um papel significativo na matriz energética mundial, suas elevadas emissões de gases de efeito estufa (GEE) têm intensificado os esforços em direção a alternativas de baixo carbono. No Brasil, a matriz energética, além de ser de base hidrelétrica, já é bastante renovável, a partir do uso dos biocombustíveis, como etanol e biodiesel, os quais ganham destaque por serem opções viáveis. Nesse cenário, o Programa Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), criado pela Lei nº 13.576/2017 e regulamentado pelo Decreto nº 9.888/2019, assim como os Créditos de Descarbonização (CBIOS), desempenham um papel crucial ao alinhar a produção de biocombustíveis com as metas climáticas e promover a redução das emissões de GEE (Brasil, 2017; Ministério de Minas e Energia, 2023). Além do RenovaBio, outras políticas públicas impactam o mercado de CBIOS. A Política Nacional de Biocombustíveis (PNPB), lançada em 2004, promove o uso de biodiesel e introduz o Selo Combustível Social, incentivando a participação de pequenos produtores e descentralizando a produção de energias renováveis. Além disso, as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) definem a meta de 18% de biocombustíveis na matriz energética até 2030, destacando a importância do RenovaBio na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e nos compromissos climáticos globais (Benitez, Lazaro et al, 2020; Lima, 2009). Para além disso, a Agenda 2030 é uma política global para o Desenvolvimento Sustentável adotada em 2015 por 193 Estados membros da Organização das Nações Unidas (ONU). Essa agenda dá continuidade à Agenda de Desenvolvimento do Milênio (2000-2015) e amplia seu escopo, incluindo objetivos fundamentais, como o ODS 7, que busca garantir o acesso a uma energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos, e o ODS 13, que se concentra na ação contra as mudanças climáticas e seus impactos (Turci; Roa; Muniz, 2023; Jacob et al, 2019). Incentivos fiscais, como o Reintegra e a Lei do Bem, diminuem a carga tributária para empresas que investem em tecnologias de baixo carbono, beneficiando o setor de biocombustíveis e fortalecendo o mercado de CBIOS. Essas políticas e incentivos criam uma base robusta para a transição do Brasil para uma economia de baixo carbono. Diante do cenário global de mudanças climáticas, o Brasil destaca-se no cenário global de mudanças climáticas por sua matriz energética renovável, com ênfase em biocombustíveis como etanol e biodiesel. O Programa Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e os Créditos de

Descarbonização (CBIOS) são fundamentais para alinhar a produção de biocombustíveis às metas climáticas, reduzindo emissões de gases de efeito estufa (GEE). A governança do mercado de CBIOS, conduzida pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do Brasil (ANP) e a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), assegura transparência e segurança ao setor. Desta forma, o presente estudo objetiva analisar o papel do RenovaBio e dos CBIOS na produção de biocombustíveis e sua contribuição com as metas climáticas globais, avaliar o impacto das políticas públicas, como a política Nacional de Biocombustíveis (PNPB) e as Contribuições Nacionalmente Determinadas (INDCs) na diversificação da matriz energética sustentável e investigar a eficácia dos incentivos fiscais para tecnologias de baixo carbono e seu efeito no fortalecimento do mercado de CBIOS.

COMPROMISSO AMBIENTAL GLOBAL

Nos últimos anos, diversas ações de caráter mundial avançaram no sentido de aumentar o compromisso ambiental global. A seguir elenca-se algumas das mais importantes.

AGENDA 2030

Criada a partir da Agenda 2021, a Agenda 2030 tem o intuito de promover o desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões, econômica, social e ambiental. Em 2015, os 193 países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) comprometeram-se com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que se baseia em 17 Objetivos (ODS). A Agenda 2030 estabelece o desenvolvimento sustentável como um princípio orientador para a cooperação global, envolvendo governos, a sociedade civil e o setor privado, com o objetivo de promover um futuro mais sustentável para a sociedade. A partir dela, os Estados membros reafirmam seu compromisso de proteger o planeta contra a degradação e de agir com urgência contra as mudanças climáticas. Neste contexto, a mudança climática é destacada como um dos maiores desafios atuais, sendo apontada como uma ameaça significativa que compromete a capacidade dos países de atingirem o desenvolvimento sustentável (Sampaio, 2022). De maneira mais específica é através do ODS 7 e do ODS 13 que se tem como meta tomar medidas urgentes para combater as mudanças do clima e seus impactos. As metas do ODS 7 buscam garantir o acesso universal e equitativo à energia moderna, acessível e sustentável. Entre as principais metas está a inclusão do acesso universal a serviços de energia, aumentar a participação das energias renováveis na matriz energética global, bem como dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética global, promover o investimento em infraestrutura e tecnologias de energia limpa, em especial aos países em desenvolvimento e expandir a cooperação para melhorar o acesso à pesquisa e tecnologia em energia limpa (Brasil, 2024). Enquanto no ODS 13 concentram-se várias diretrizes para incorporação nas políticas nacionais, como melhorar a educação e aumentar a conscientização, fortalecendo a capacidade institucional para a mitigação, adaptação, redução de impactos e sistemas de alerta precoce sobre as mudanças climáticas. Entre os

objetivos estão a implementação dos compromissos firmados pelos países desenvolvidos, sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima; a integração de medidas climáticas nas políticas, estratégias e planos nacionais; e a promoção de mecanismos para fortalecer a capacidade de planejamento climático e gestão eficaz nos países menos desenvolvidos, com ênfase em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas (Brasil, 2024). Em suma, a Agenda 2030 enfatiza o compromisso global com o desenvolvimento sustentável, integrando progresso social, econômico e ambiental. Os ODS 7 e 13 ganham destaque ao promover o acesso à energia limpa e ações contra as mudanças climáticas, reforçando a necessidade de colaboração entre nações. Políticas inclusivas e investimentos em tecnologia e inovação são cruciais para alcançar um futuro mais resiliente, onde o desenvolvimento ocorra de forma sustentável, sem comprometer o bem-estar das futuras gerações.

O ACORDO DE PARIS E A INDC

No contexto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), o Acordo de Paris foi criado com o propósito de estabelecer um novo modelo de governança global para enfrentar os impactos das mudanças climáticas, definindo metas atualizadas para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Para alcançar esses objetivos, foram estruturadas as chamadas Contribuições Nacionalmente Determinadas- NDC (Balduino, 2020). A decisão 1/CP.21, da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, inova ao definir os meios para alcançar os objetivos de longo prazo do acordo. O objetivo é atingir um "pico" global de emissões de gases de efeito estufa o mais rapidamente possível e, a partir desse ponto, reduzir gradualmente as emissões. A meta final é alcançar um equilíbrio entre as emissões causadas pelas atividades humanas e a capacidade dos sumidouros naturais de remover esses gases da atmosfera (Larovere, 2016). Tradicionalmente, a responsabilidade pela redução das emissões de gases de efeito estufa era distribuída entre países industrializados e em desenvolvimento. No entanto, o Acordo de Paris adota uma abordagem mais atualizada, proporcionando maior flexibilidade e inclusão a todos os participantes. A nítida dicotomia entre países desenvolvidos e em desenvolvimento já não corresponde à realidade. O acordo pôs fim a essa diferenciação binária e deixou claro que todos os países têm um papel a desempenhar na redução de emissões (Peixer, 2019). Após a ratificação e implementação do Acordo de Paris, os Estados-membros deveriam determinar seus próprios compromissos e apresentar suas contribuições para a redução de gases de efeito estufa (GEEs) em seu território. O Brasil assumiu oficialmente suas metas de redução de GEEs, baseadas em leis federais como a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009), o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/2000). O país se comprometeu a reduzir as emissões em 37%, em relação aos níveis de 2005, até 2025, e em 43% até 2030. Para atingir essas metas, o Brasil planeja aumentar a participação da bioenergia sustentável em sua matriz energética para 18%, restaurar 12 milhões de hectares de florestas e alcançar 45% de energias

renováveis na matriz energética até 2030 (Sampaio, 2022). Sendo assim, o Acordo de Paris e suas diretrizes, como a decisão 1/CP.21, representa um esforço global para mitigar os impactos das mudanças climáticas, exigindo compromissos concretos dos países signatários. O Brasil, em conformidade com suas políticas ambientais nacionais, estabeleceu metas ambiciosas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, buscando um equilíbrio entre crescimento econômico e preservação ambiental. Essas ações reforçam a importância de uma colaboração internacional e de um desenvolvimento sustentável, fundamentais para enfrentar os desafios climáticos que afetam todo o planeta.

AÇÕES CLIMÁTICAS CONTEMPORÂNEAS: COP29 E G20

A cada ano, os efeitos das mudanças climáticas se intensificam, causando danos cada vez mais significativos às vidas humanas, sendo que os países em desenvolvimento enfrentam maiores dificuldades para lidar com essas crises. O G20 abordou esse tema no Grupo de Trabalho de Sustentabilidade Climática e Ambiental, que teve como um de seus focos principais a adaptação tanto preventiva quanto emergencial diante de eventos climáticos extremos (WRI, 2024). A Cúpula de Líderes do G20 abordou temas cruciais sobre sustentabilidade climática, com foco na adaptação preventiva e emergencial a eventos climáticos extremos. A declaração final reforça o compromisso de limitar o aumento da temperatura global a menos de 2°C, com o objetivo de não ultrapassar 1,5°C. Os líderes se comprometeram a erradicar o desmatamento até 2030 e apoiar o Fundo Florestas Tropicais Para Sempre (TFFF) para mobilizar financiamento para as florestas. O documento também reafirma a meta de alcançar emissões líquidas zero até metade do século, por meio de NDCs mais ambiciosas, e destaca a importância das florestas como sumidouros de gases de efeito estufa. Além disso, enfatiza a necessidade de proteger oceanos e mares, com financiamento para conservação marinha, e aborda a implementação do Acordo BBNJ, a redução de resíduos e a promoção da economia circular. O G20 estabelece metas para triplicar a energia renovável e melhorar a eficiência energética, além de fortalecer o compromisso com o Marco Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal. O documento convoca maior colaboração internacional para ampliar o financiamento climático e expressa expectativas de avanços na COP29, com apoio à COP30, que ocorrerá no Brasil em 2025 (Brasil, 2024). Conforme as expectativas apresentadas pelo G20, a COP29, realizada em Baku, Azerbaijão, em 2024, desempenhou um papel fundamental nas discussões globais sobre mudanças climáticas e financiamento ambiental. Reconhecida como “COP Financeira”, o principal foco das negociações foi uma nova meta de financiamento climático. Pela primeira vez em 15 anos, os países passaram a revisar a quantidade e o tipo de apoio financeiro destinado aos países em desenvolvimento para ações climáticas. O objetivo foi estabelecer uma nova meta, mais ambiciosa, para substituir a meta anual anterior. Essa meta será crucial para ajudar os países vulneráveis a adotarem energia limpa, soluções de baixo carbono e aumentar a resiliência diante dos impactos climáticos, uma vez que muitos países em desenvolvimento dependem desse financiamento para cumprir ou fortalecer seus compromissos climáticos. Além disso, em

2025, os países devem apresentar novas promessas climáticas nacionais, chamadas de NDCs. Essas contribuições são fundamentais para os esforços globais no combate às mudanças climáticas, conforme estabelecido no Acordo de Paris (World Resources Institute-WRI, 2024). Em resumo, tanto a Cúpula de Líderes do G20 quanto a COP29 são essenciais na formulação de estratégias globais para combater as mudanças climáticas e fortalecer o financiamento ambiental. A declaração do G20 destaca a necessidade de ações urgentes para limitar o aquecimento global e promover a transição para energias renováveis. A COP29, com seu foco no financiamento climático, visa garantir que os países em desenvolvimento tenham os recursos necessários para implementar soluções climáticas. À medida que os países se preparam para as novas NDCs em 2025, a colaboração internacional será fundamental para atingir as metas do Acordo de Paris e assegurar um futuro sustentável.

A POLÍTICA NACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Apesar de estar produzindo álcool combustível, a partir da cana de açúcar, desde 1975, através do Proálcool, e biodiesel, a partir de 2006, através da soja, particularmente, foi bem mais tarde que o Brasil lançou uma política mais robusta relativa aos biocombustíveis.

O PROGRAMA RENOVABIO

Efetivamente, em dezembro de 2017 o Brasil lançou a Política Nacional de Biocombustíveis, o RenovaBio, para cumprir as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE). O país, como signatário do Acordo de Paris, comprometeu-se a reduzir suas emissões em 37% até 2025 e 43% até 2030, comparando com os níveis de 2005. Ao contrário de muitos países, no Brasil, o setor de transportes é responsável por 43% das emissões, já que a geração de eletricidade é majoritariamente renovável. Para equilibrar os preços dos biocombustíveis e garantir a viabilidade econômica do setor, foi necessário o desenvolvimento do RenovaBio, com o apoio de empresas, sindicatos e entidades governamentais. Em julho de 2018, foi estabelecida a meta de reduzir em 10,1% a intensidade de carbono dos combustíveis em 10 anos, o que corresponde a uma redução de 591 milhões de toneladas de CO₂ (Grassi; Pereira, 2019; Lazaro; Thomaz, 2021). Além disso, o RenovaBio é projetado para apoiar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular o ODS 7 (energia limpa e acessível) e o ODS 13 (ação contra as mudanças climáticas). Ele promove a produção eficiente de biocombustíveis. Os créditos de Descarbonização (CBIOs), que representam a redução de uma tonelada de CO₂, incentivam a diversificação da matriz energética, diminuem a dependência de combustíveis fósseis e impulsionam o desenvolvimento sustentável (Lima, Toni 2017; Ministério de Minas e Energia, 2023). De modo geral, o RenovaBio é uma política relativamente nova e ainda necessita de uma maior institucionalização por parte do Estado brasileiro. Para que tenha sucesso, é crucial que o setor privado também se envolva ativamente na promoção dos biocombustíveis e do programa. Isso ajudaria a aumentar o reconhecimento da importância do RenovaBio pela sociedade, o que, além de estimular a demanda por biocombustíveis, contribuiria para uma maior aceitação da política, favorecendo

sua implementação de maneira mais eficaz (Comineti; Pretel; Schlidwein, 2023; Dessi et al, 2022).

O CBIO

Os Créditos de Descarbonização (CBIOS) são ativos ambientais negociados na bolsa de valores desde abril de 2021. As usinas produtoras e os importadores de combustíveis devem contratar bancos, escrituradores ou outros agentes autorizados para operar legalmente no âmbito do RenovaBio. Esses agentes terão a responsabilidade de registrar os Créditos de Descarbonização (CBIOS) gerados e disponibilizá-los nas contas dos produtores nos Mercados Organizados, garantindo que a negociação de CBIOS ocorra de forma legal (Brasil, 2017). A governança do mercado de Certificados de Recebimento de Biocombustíveis (CBIOS) é organizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), responsável pela certificação dos produtores. A negociação dos CBIOS ocorre na Bolsa de Valores Brasileira (B3), enquanto a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) supervisiona o mercado, garantindo transparência e segurança nas transações. Esse conjunto de regulamentos cria uma estrutura sólida, fundamental para a competitividade do setor e para a posição do Brasil como líder em iniciativas de descarbonização global (Brasil, 2017; Ministério de Minas e Energia, 2023). Em resumo, os Créditos de Descarbonização (CBIOS) são essenciais para a promoção da bioenergia e o cumprimento das metas climáticas do Brasil. A governança estabelecida pela ANP e CVM garante segurança e transparência nas transações, fortalecendo a competitividade do setor. O RenovaBio posiciona o Brasil como líder em descarbonização global, promovendo um futuro energético mais sustentável e eficiente. Essa estratégia integrada é crucial para enfrentar os desafios das mudanças climáticas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa é de caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, e tem como foco analisar o impacto do Programa RenovaBio e dos Créditos de Descarbonização (CBIOS) no mercado de biocombustíveis, além de avaliar o papel das políticas públicas na diversificação da matriz energética e na sustentabilidade ambiental e econômica. Para isso, foram utilizadas fontes secundárias, como legislações, relatórios governamentais e dados estatísticos relacionados ao mercado de CBIOS, além de artigos acadêmicos que tratam de políticas públicas, sustentabilidade e governança regulatória. A coleta de dados envolveu a análise de documentos oficiais, como a Lei nº 13.576/2017 e normativas da ANP e CVM, complementada pela revisão bibliográfica e indicadores de desempenho do mercado de CBIOS. Os dados foram analisados com base na Análise de Conteúdo Categral, organizada em três eixos principais: sustentabilidade ambiental, que abordou a redução de emissões de

GEE e o impacto ambiental das políticas públicas; sustentabilidade econômica, que analisou a viabilidade do mercado de CBIOS em termos de geração de valor econômico e incentivos fiscais; e governança e regulação, que investiga a estrutura regulatória e os mecanismos de supervisão do RenovaBio e do mercado de CBIOS. Dessa forma, a metodologia adotada permitiu uma compreensão abrangente e fundamentada sobre os impactos e desafios associados à implementação do RenovaBio e dos CBIOS no Brasil.

A coleta de dados envolveu a análise de documentos oficiais, como a Lei nº 13.576/2017 e normativas da ANP e CVM, complementada pela revisão bibliográfica e indicadores de desempenho do mercado de CBIOS. Os dados foram analisados com base na Análise de Conteúdo Categorical, organizada em três eixos principais: sustentabilidade ambiental, que abordou a redução de emissões de GEE e o impacto ambiental das políticas públicas; sustentabilidade econômica, que analisou a viabilidade do mercado de CBIOS em termos de geração de valor econômico e incentivos fiscais; e governança e regulação, que investiga a estrutura regulatória e os mecanismos de supervisão do RenovaBio e do mercado de CBIOS.

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu uma compreensão abrangente e fundamentada sobre os impactos e desafios associados à implementação do RenovaBio e dos CBIOS no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos neste estudo revelam o patamar em que o país se encontra perante os compromissos assumidos no Acordo de Paris em 2015, bem como sua contribuição para o alcance das metas da Agenda 2030. A análise dos resultados evidencia os avanços obtidos para a mitigação dos gases de efeito estufa (GEE) com a comercialização dos créditos de descarbonização (CBIOS) e uma transição energética responsável. A pesquisa utilizou dados de legislações, relatórios governamentais e artigos acadêmicos, possibilitando uma análise dos impactos ambientais e econômicos associados ao programa RenovaBio, fundamento a discussão sobre sua eficácia nas metas globais. Esses elementos foram fundamentais para compreender os progressos alcançados e os desafios ainda existentes. O objetivo deste capítulo é explorar os resultados obtidos a partir da análise do potencial de contribuição do programa RenovaBio e dos créditos de descarbonização para o cumprimento das metas propostas em pactos multilaterais que visam a mitigação das mudanças climáticas., incentivo a sustentabilidade e transição para uma matriz energética de baixo carbono, bem como seu impacto econômico no mercado, empresas e comunidade.

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A expansão sustentável dos biocombustíveis na matriz energética brasileira é um dos alicerces do programa RenovaBio, como uma política estratégica para descarbonização do setor de transportes, com o objetivo de reduzir os gases do efeito estufa, por meio da comercialização de créditos de descarbonização (CBIOS), alinhado aos compromissos assumidos pelo Brasil em suas Contribuições Nacionalmente determinadas (NDCs) no acordo de Paris. Definidas anualmente pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), considerando um horizonte de 10 anos e as metas assumidas, conforme disposto no Decreto nº 9.888, de 27 de junho de 2019, as NDCs são especificadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), as quais distribui em metas individuais obrigatórias aos distribuidores de combustíveis, conforme a participação de cada um no mercado de combustíveis fósseis. O cumprimento destas metas individuais se dá pela aquisição e retirada de circulação dos CBIOS, sendo estes ativos financeiros negociados na Bolsa de valores brasileira (B3), resultando assim na certificação do processo Produtivo de combustíveis. Essa estratégia reforça o compromisso do Brasil com o ODS 13, ao adotar medidas concretas para mitigar as mudanças climáticas e reduzir as emissões de gases de efeito estufa no setor de transportes. O alinhamento com o ODS 7 também se evidencia na promoção de uma matriz energética mais limpa e sustentável, integrando biocombustíveis de baixo carbono como alternativas viáveis aos combustíveis fósseis. Os resultados apresentados analisam a contribuição do programa para essas metas, com base em dados de negociações e emissões evitadas. Para tal interpretação é importante a compreensão adequada dos termos, Lastro, Aposentadoria e estoque de CBIOS, fundamentais para a operacionalização deste mercado.

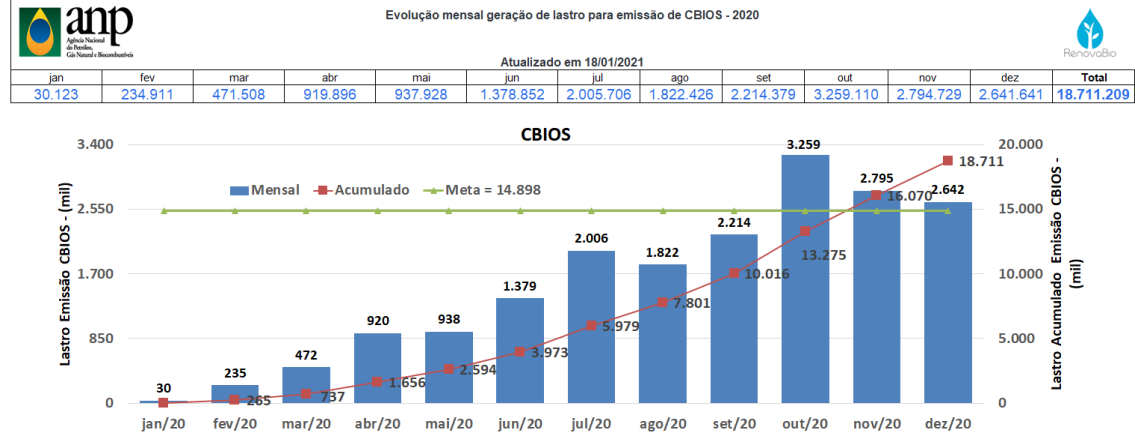
Conforme o Guia de Operacionalização do CBIO, os termos são definidos da seguinte forma:

1. **Lastro** é a comprovação por meio de notas fiscais de que a produção e comercialização de biocombustíveis resultou na redução real de emissão de gases de efeito estufa, assegurando que o ativo resultou em uma contribuição legítima para a descarbonização.
2. **Estoque** refere-se à quantidade de créditos de descarbonização (CBIOS) disponíveis em mercado, composto por CBIOS já emitidos, mas não aposentados, ou seja, aptos a negociações, o qual reflete o potencial de oferta do mercado, influenciando demanda e preço.
3. **Aposentadoria** é o processo de retiradas destes ativos do mercado pelas distribuidoras, para comprovação de suas contribuições nacionalmente determinadas.

Portanto, os gráficos a seguir demonstram o potencial de influência do programa RenovaBio no mercado de biocombustíveis, onde a análise apresenta a evolução deste mercado entre os

períodos de janeiro de 2020 a outubro de 2024, atingindo a marca de mais de 180 milhões de toneladas de CO2 mitigadas até o momento.

Gráfico 1: Evolução mensal geração de lastro para emissão de CBIOS - 2020



Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

Em 2020, conforme demonstrado no gráfico 1, a emissão de lastro para Créditos de Descarbonização (CBIOS) alcançou um total de 18,711 milhões de unidades, superando em 25% a meta anual de 14,898 milhões. Esse desempenho foi impulsionado pelo início das operações do RenovaBio na Bolsa de Valores Brasileira (B3) em abril. Com uma média mensal de emissão de 2,08 milhões de CBIOS, o volume ficou cerca de 70% acima do necessário para atingir a meta anual. Quando analisamos os dados da Tabela 1, é possível observar a quantidade de CBIOS efetivamente aposentados durante o mesmo período.

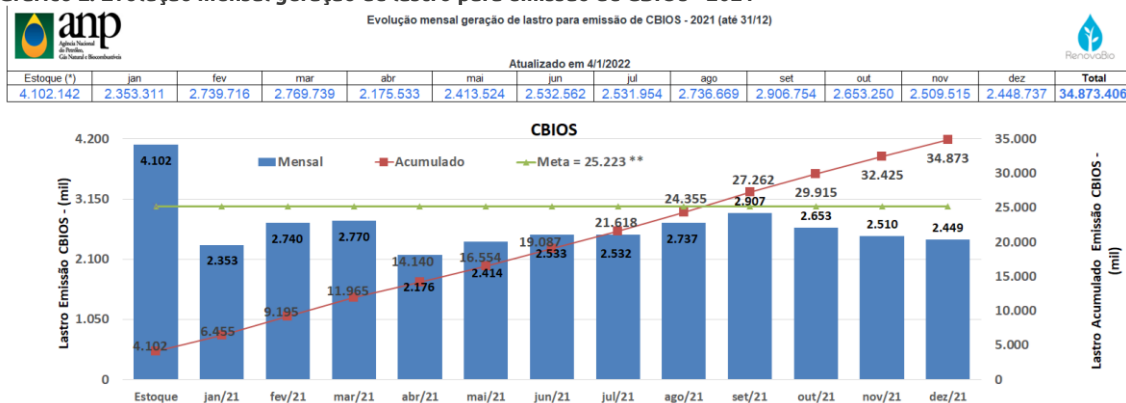
Tabela 1: Aposentadoria de CBIOS até 31/12/2020

Atualizado em 14/01/2021						
Parte	ago	set	out	nov	dez	Total
Não obrigadas	73	4	100			177
Obrigadas (Distribuidoras)		117.754	120.037	281.967	14.089.132	14.608.890
Total	73	117.758	120.137	281.967	14.089.132	14.609.067

Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

A análise conjunta do gráfico e da tabela permite entender a dinâmica entre emissão e aposentadoria de CBIOS em 2020, evidenciando que, do total emitido, 14,609 milhões de CBIOS foram aposentados, representando 77,9% dos lastros emitidos. Enquanto o gráfico destaca o desempenho mensal e o acúmulo de emissões, a tabela detalha como os créditos foram retirados do mercado, em grande parte por distribuidoras obrigadas, demonstrando a efetividade do programa RenovaBio. Atingindo 98% da meta estabelecida para as partes obrigatórias, destes 98,4% comercializados por usinas com selo de biocombustível social, ou seja, com produção agrícola familiar, evitando a emissão de aproximadamente 15 milhões de toneladas de CO2 equivalente. (Brasil, 2021). Os dados de 2021 demonstram, por meio do gráfico 2, a continuidade do crescimento nas emissões e aposentadorias de CBIOS, consolidando os resultados do programa RenovaBio.

Gráfico 2: Evolução mensal geração de lastro para emissão de CBIOS - 2021



(*) Estoque = CBIOS gerados - CBIOS aposentados até ano anterior (18.711.209 - 14.609.067 = 4.102.142)
 (***) Meta = Metas individuais 2021 + Metas individuais não cumpridas 2020 = 24.859.823 + 362.897 = 25.222.720 (DESPACHO ANP Nº 790, DE 20 DE JULHO DE 2021)

Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

No segundo ano de operação, 2021, gráfico 2, o desempenho do programa consolidou seu avanço, com a emissão de 34,873 milhões de Créditos de Descarbonização (CBIOS), superando em 38% a meta anual de 25,223 milhões de emissões de lastro. Esse crescimento expressivo reflete a maturidade alcançada pelo mercado de CBIOS, com os agentes econômicos adaptados às exigências regulatórias e ao ambiente de comercialização na Bolsa de Valores Brasileira (B3). A média mensal de emissões em 2021 foi de 2,91 milhões de CBIOS, significativamente superior à média necessária de 2,10 milhões para o cumprimento da meta anual. Ao analisarmos a tabela 2, verificamos também o avanço das distribuidoras ao realizar a aposentadoria destes ativos.

Tabela 2: Aposentadoria de CBIOS até 31/12/2021



anp

Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

Aposentadoria de CBIOS em 2021

Atualizado em 4/1/2022

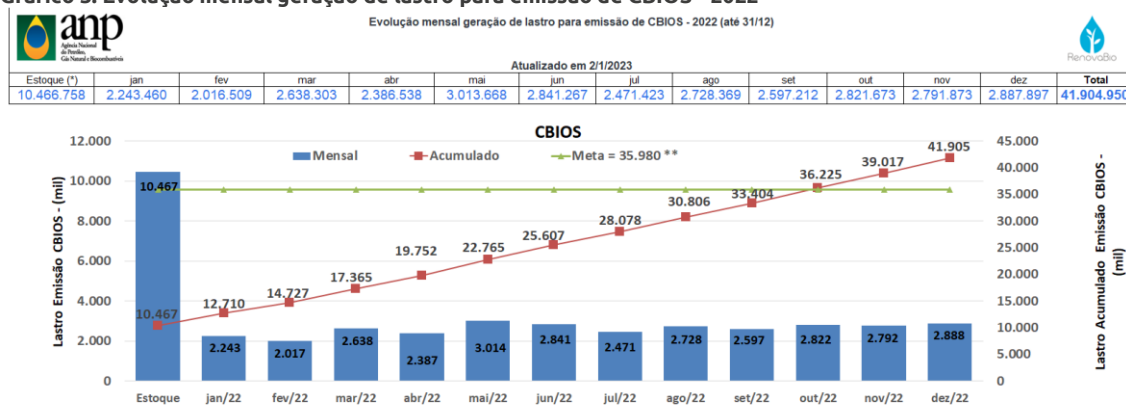


Parte	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
Não obrigadas		42	1					7				1.342	1.392
Obrigadas (Distribuidores)	26.783	85.758	164.141	120.233	314.604	2.141.550	301.067	232.335	1.457.915	1.688.568	11.120.274	6.751.965	24.405.193
Total	26.783	85.800	164.142	120.233	314.604	2.141.550	301.067	232.342	1.457.915	1.688.568	11.120.274	6.753.307	24.406.585

Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

A tabela 2, evidencia que, dos 34,873 milhões de créditos emitidos no ano, cerca de 29,120 milhões foram efetivamente aposentados pelas distribuidoras obrigatórias, representando aproximadamente 83,5% do total emitido. Esse elevado índice de aposentadoria evidencia o compromisso das distribuidoras com o cumprimento das metas individuais estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Além disso, os CBIOS aposentados em 2021 representaram cerca de 115% da meta anual obrigatória, que era de 25,223 milhões de créditos.

Gráfico 3: Evolução mensal geração de lastro para emissão de CBIOS - 2022



(*) Estoque = CBIOS gerados até 31/12/2021 - CBIOS aposentados até 31/12/2021 (49.842.410 - 39.015.652 = 10.466.758)
 (**) Meta = Meta compulsória anual total - Resolução CNPE nº 17/2021

Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

Atingindo a marca de 41,905 milhões de Créditos de Descarbonização (CBIOS) emitidos, em 2022, o Brasil superou a meta anual de 35,980 milhões em aproximadamente 16%. Embora o programa tenha continuado a apresentar crescimento no volume absoluto de CBIOS emitidos em relação aos anos anteriores, a superação percentual da meta foi menor em comparação a 2021, quando a meta foi ultrapassada em 38%. Essa redução relativa na taxa de superação reflete um mercado já mais estabilizado, com metas anuais mais alinhadas à capacidade real de produção e emissão de CBIOS.

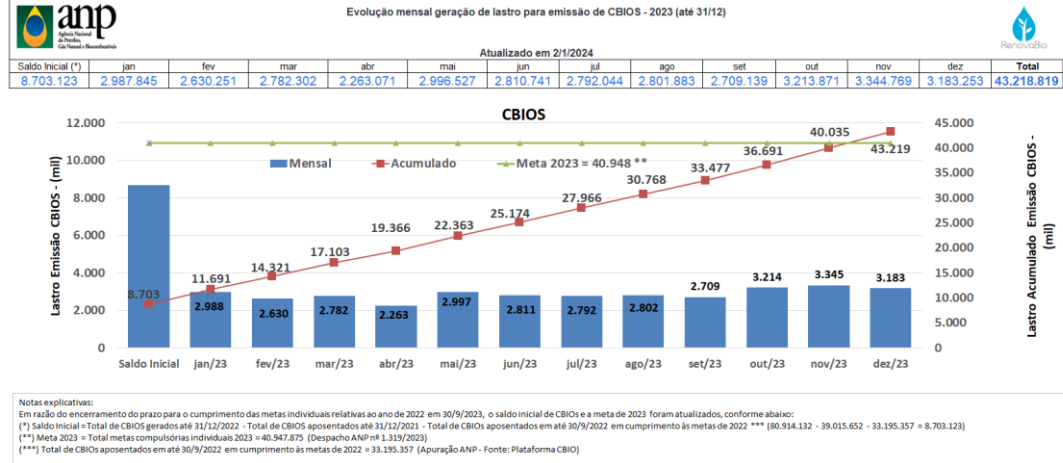
Tabela 3: Aposentadoria de CBIOS até 31/12/2022

Aposentadoria de CBIOS em 2022 (até 31/12) - Atualizado em 2/1/2023													
Parte	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22	Total 2022
Não obrigadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obrigadas (Distribuidores)	95.168	101.657	2.223.692	224.884	378.810	915.084	530.797	160.550	450.081	2.608.641	1.244.544	7.890.996	16.824.904
Total	95.168	101.657	2.223.692	224.884	378.810	915.084	530.797	160.550	450.081	2.608.641	1.244.544	7.890.996	16.824.904

Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

Do total emitido, cerca de 36,789 milhões de CBIOS foram aposentados pelas distribuidoras obrigatórias, representando 87,7% das emissões e 102,2% da meta anual obrigatória. Em relação ao cumprimento da meta anual obrigatória, cerca de 33,2 milhões de ativos foram aposentados, ou seja, 90,4% da meta imposta a este grupo de distribuidoras.

Gráfico 4: Evolução mensal geração de lastro para emissão de CBIOS - 2023



Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

Em 2023, o Programa RenovaBio apresentou uma média mensal de emissão de 3,60 milhões de Créditos de Descarbonização (CBIOS), consolidando um crescimento expressivo em relação aos anos anteriores. Essa média foi 73,1% maior do que a média de 2020 (2,08 milhões) e 23,7% maior do que a de 2021 (2,91 milhões), demonstrando a contínua expansão do mercado de biocombustíveis e a eficiência do programa. Apesar de a meta de 2023 ter sido superada em 5,5% — um percentual menor que nos anos anteriores, como os 38% de 2021 e os 16% de 2022 —, o aumento absoluto na emissão de CBIOS e a elevação da média mensal refletem um mercado mais maduro e alinhado às metas climáticas.

Tabela 4: Aposentadoria de CBIOS até 31/12/2023

anp Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

RenovaBio

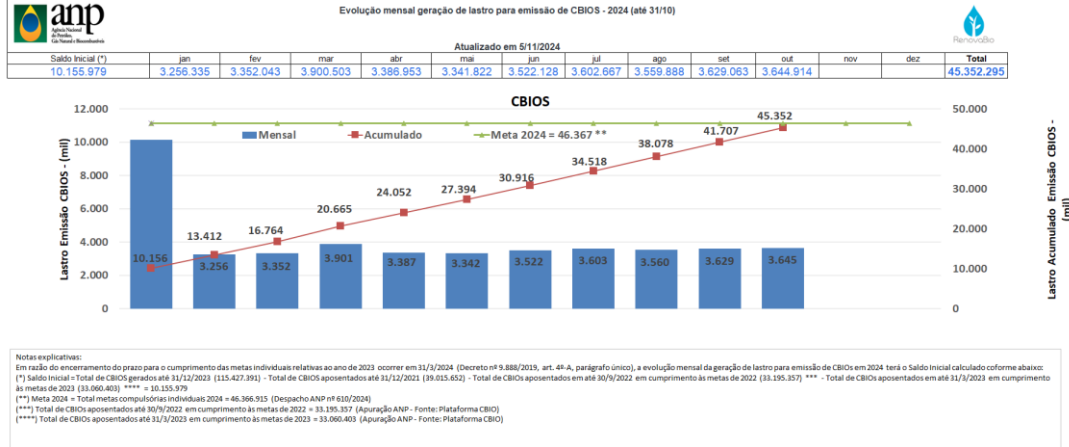
Aposentadoria de CBIOS em 2023 (até 31/12) - Atualizado em 2/1/2024

Parte	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23	Total 2023
Não obrigadas	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	34	0	70
Obrigadas (Distribuidores)	3.882.555	152.793	4.550.853	681.191	506.890	2.084.061	2.355.958	3.134.005	4.491.089	1.139.857	2.318.469	5.950.447	31.248.168
Total	3.882.555	152.793	4.550.889	681.191	506.890	2.084.061	2.355.958	3.134.005	4.491.089	1.139.857	2.318.503	5.950.447	31.248.238

Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

No entanto, neste período, o programa aposentou 33,1 milhões de Créditos de Descarbonização (CBIOS), correspondendo a 88% da meta anual de 37,47 milhões estabelecida pelo CNPE, marcando o primeiro ano em que a meta de aposentadoria não foi integralmente cumprida. (BRASIL, 2024) Apesar de a emissão ter superado a meta anual, com 43,869 milhões de CBIOS emitidos, fatores como volatilidade nos preços, desafios econômicos enfrentados pelas distribuidoras e questões operacionais contribuíram para o desempenho aquém do esperado. Ainda assim, a aposentadoria desses CBIOS resultou na mitigação de 33,1 milhões de toneladas de CO₂ equivalente.

Gráfico 5: Evolução mensal geração de lastro para emissão de CBIOS - 2024



Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

Neste ano, até outubro de 2024, o Programa RenovaBio atingiu 45,352 milhões de Créditos de Descarbonização (CBIOS) emitidos, cumprindo 97,8% da meta anual de 46,367 milhões em apenas dez meses. Com uma média mensal de 4,54 milhões de CBIOS, houve um aumento de 26,1% em relação à média de 2023 (3,60 milhões), consolidando o maior desempenho médio desde o início do programa.

Tabela 5: Aposentadoria de CBIOS até 31/10/2024



anp

Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis



Aposentadoria de CBIOS em 2024 (até 31/10) - Atualizado em 5/11/2024

Parte	jan/24	fev/24	mar/24	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24	ago/24	set/24	out/24	nov/24	dez/24	Total 2024
Não obrigadas	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0			2
Obrigadas (Distribuidores)	757.912	1.138.250	18.860.461	1.966.442	2.240.216	908.036	417.438	1.955.496	2.690.985	4.091.469			35.026.705
Total	757.912	1.138.250	18.860.461	1.966.442	2.240.216	908.036	417.438	1.955.496	2.690.987	4.091.469			35.026.707

Fonte: ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

Até outubro de 2024, foram efetivamente aposentados 40,154 milhões de CBIOS, representando 86% do total emitido, que foi de 45,352 milhões de CBIOS. Esse desempenho também corresponde a 86,6% da meta anual de 46,367 milhões de CBIOS. Esses números mostram uma trajetória consistente, com o mercado avançando para atingir os valores estipulados até o fim do ano. A análise do mercado de Créditos de Descarbonização (CBIOS) revela um avanço significativo no cumprimento das metas climáticas brasileiras e na consolidação de um modelo de governança ambiental sustentável. O programa RenovaBio tem demonstrado impacto direto na mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), criando uma relação dinâmica entre lastro emitido, créditos aposentados e as metas nacionais estabelecidas. Entre 2020 e outubro de 2024, os dados consolidados indicam que as metas nacionais cumulativas somaram 159,938 milhões de CBIOS. Durante o mesmo período, o total de lastro emitido atingiu 184,061 milhões de CBIOS, superando em 15,1% o volume das metas, evidenciando a capacidade do mercado em responder às demandas estipuladas. Em contrapartida, o total de créditos aposentados foi de 121,115 milhões de CBIOS. Considerando a ampliação do programa RenovaBio até 2033, estabelecida pela Resolução CNPE nº 6/2023, que define as metas anuais para o período de 2024 a 2033, e

contabilizando os anos anteriores de 2020 a 2023, o total de CBIOs a serem mitigados pelo programa alcança 684,331 milhões. Até outubro de 2024, os Créditos de Descarbonização (CBIOs) emitidos correspondem a 32,25% do valor total projetado. Esses dados evidenciam o progresso significativo do programa, mas também destacam a necessidade de esforços adicionais para alcançar as metas previstas. Para garantir o cumprimento integral da meta, é essencial continuar incentivando o uso de biocombustíveis, expandir sua aplicação em outros setores e fortalecer políticas de longo prazo que promovam o mercado de CBIOs e a infraestrutura necessária para sua implementação e incentivar pesquisa e inovação tecnológica. Essas ações, combinadas com maior integração das políticas setoriais e conscientização pública, podem consolidar o Brasil como um líder global na transição para uma economia de baixo carbono, alinhando o país às metas do Acordo de Paris.

O Papel do RenovaBio na Implementação do Acordo de Paris

Conforme destacado no Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional 2024 (Brasil, 2024), o setor de transportes é o maior responsável pelas emissões associadas à matriz energética brasileira, representando 50,7% das emissões totais, o que equivale a 217 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂-eq) em 2023. Este setor, devido à sua forte dependência de combustíveis fósseis, figura como um dos principais desafios para o cumprimento das metas estabelecidas no Acordo de Paris. Até 2024, o programa RenovaBio contribuiu para evitar a emissão de mais de 180 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, evidenciando seu papel crucial na mitigação das emissões no setor de transportes. Por meio da substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis renováveis, como etanol e biodiesel, o programa tem reduzido a intensidade de carbono na matriz energética, promovendo a descarbonização da economia. O RenovaBio também tem incentivado práticas sustentáveis e ampliado o engajamento do setor empresarial e da sociedade, utilizando mecanismos como a certificação de biocombustíveis e a emissão de Créditos de Descarbonização (CBIOs). Além disso, ao integrar metas climáticas nacionais com políticas públicas regulatórias, o programa consolida um modelo de governança ambiental alinhado às diretrizes globais de descarbonização. Dessa forma, o Brasil reafirma seu compromisso com o Acordo de Paris, utilizando o RenovaBio como um instrumento estratégico para promover a transição energética e avançar rumo a uma economia de baixo carbono.

Diversificação da Matriz Energética

No âmbito do biodiesel, avanços progressivos têm sido implementados. Em abril de 2023, a mistura de biodiesel no diesel fóssil foi ampliada para 12%, alcançando 14% em março de 2024, com projeções para atingir 15% em 2025. (Brasil, 2023) Esses marcos consolidam o biodiesel como elemento essencial na composição energética brasileira, garantindo maior sustentabilidade ao segmento de transporte rodoviário. Paralelamente, o etanol, especialmente o hidratado utilizado em veículos flex, tem substituído a gasolina de forma substancial, posicionando o Brasil como líder na redução da intensidade de carbono no transporte terrestre. A introdução de biocombustíveis tem promovido uma ampla

descarbonização da matriz energética. No setor de transportes, a substituição progressiva do diesel fóssil por misturas com biodiesel tem resultado na mitigação de milhões de toneladas de CO₂ equivalente anualmente, representando um avanço significativo em termos de segurança energética e soberania. A produção doméstica de biocombustíveis reduz a dependência de importações de combustíveis fósseis, diminuindo a exposição às flutuações do mercado internacional e fortalecendo a resiliência energética do país. Além disso, a expansão da cadeia produtiva de biocombustíveis, que abrange agricultores, indústrias e distribuidores, fomenta economias locais, diversifica a matriz econômica e reduz a concentração da dependência em recursos fósseis. O programa RenovaBio surge como um arcabouço regulatório que integra metas ambientais às dinâmicas do mercado de combustíveis. Por meio da exigência de compra de Créditos de Descarbonização (CBIOS) pelas distribuidoras de combustíveis fósseis, cria-se um ciclo econômico virtuoso, onde a redução de emissões torna-se um diferencial competitivo. Essa regulamentação robusta promove o alinhamento entre os objetivos de sustentabilidade ambiental e as estratégias de mercado.

SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

Analisando a série histórica disponibilizada pela B3 (2024), verifica-se que as negociações de CBIOS iniciaram em junho de 2020, com um volume financeiro que ultrapassou R\$1,13 bilhão no primeiro ano, exclusivamente em operações de balcão. No ano seguinte, 2021, o valor negociado atingiu mais de R\$2 bilhões, ainda por meio de negociações em balcão. Em 2022, o mercado apresentou um crescimento expressivo, movimentando R\$6,95 bilhões. Em 2023, houve uma transição importante, com as negociações migrando para a bolsa de valores a partir de junho. Nos primeiros cinco meses do ano, as transações em balcão somaram R\$3,47 bilhões, enquanto as negociações em bolsa alcançaram R\$5,53 bilhões, totalizando aproximadamente R\$9 bilhões no ano. Já em 2024, até 31 de outubro, o volume financeiro acumulado chegou a R\$6,76 bilhões. (B3, 2024) Entre 2020 e 2024, o preço médio dos Créditos de Descarbonização (CBIOS) apresentou uma trajetória de variações significativas, refletindo a evolução e a maturidade do mercado. Em 2020, ano inicial das negociações, o preço médio foi de R\$34,47, mantendo-se próximo em 2021, com R\$35,82, ainda em um mercado predominantemente de balcão. Já em 2022, o preço médio subiu expressivamente para R\$ 100,64, evidenciando o aumento da demanda e a consolidação do mercado, com destaque para o dia 30 de junho de 2022, quando foi registrado o preço médio máximo de R\$ 202,65, marcando o pico de valorização dos CBIOS. Em 2023, com a transição das negociações para a bolsa de valores, a partir de maio, o preço médio atingiu R\$113,39, destacando a maior competitividade do ativo. Em 2024, até 31 de outubro, o preço médio registrou uma retração, ficando em R\$89,44, indicando uma possível estabilização após os ajustes do mercado. (B3, 2024) A competitividade do mercado de CBIOS é reforçada por sua transição para a bolsa de valores, o que trouxe maior liquidez, transparência e confiança aos investidores. Além disso, fatores como a crescente demanda imposta pelas metas anuais do RenovaBio e a valorização do ativo consolidam os CBIOS como um componente essencial na

política de descarbonização brasileira. A maturidade alcançada reflete um equilíbrio entre sustentabilidade e viabilidade econômica.

Incentivos Fiscais

Os incentivos fiscais têm desempenhado um papel estratégico no desenvolvimento sustentável do setor de biocombustíveis no Brasil, promovendo avanços tecnológicos, redução de custos e competitividade no mercado global. A Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005), reconhecida como uma das principais políticas de estímulo à pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I), permite que empresas deduzam despesas relacionadas à inovação tecnológica no cálculo do Imposto de Renda e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) (Brasil, 2023), em 2022, empresas beneficiadas pela Lei do Bem investiram R\$35,1 bilhões em P&D&I, representando um aumento de 29% em relação a 2021. No setor de biocombustíveis, esses investimentos têm viabilizado o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes, como biocombustíveis de segunda geração (2G), que possuem menor intensidade de carbono, resultando em maior emissão de Créditos de Descarbonização (CBIOS) e alinhamento com as metas do programa RenovaBio. (Globo Rural, 2023; Brasil, 2024). Outro fator essencial é a desoneração tributária, que reduz os custos dos biocombustíveis e os torna mais competitivos em relação aos combustíveis fósseis. Alíquotas reduzidas ou isenção total de PIS/Cofins e ICMS, em várias etapas da produção e comercialização de etanol e biodiesel, têm sido fundamentais para estimular a produção e o consumo desses combustíveis renováveis. Por exemplo, o biodiesel destinado à mistura obrigatória no diesel fóssil é isento de PIS/Cofins, conforme noticiado pelo Ministério da Fazenda em 2023, enquanto estados como São Paulo oferecem isenção de ICMS para biocombustíveis, fomentando economias regionais e promovendo a sustentabilidade local. (Brasil, 2023; Governo Do Estado De São Paulo, 2022). Além disso, o programa RenovaBio, instituído pela Lei nº 13.576/2017, complementa os incentivos fiscais ao estabelecer metas de descarbonização para distribuidoras de combustíveis e promover a certificação ambiental dos biocombustíveis. Esse mecanismo permite a emissão de CBIOS proporcionais à eficiência ambiental dos combustíveis produzidos, gerando uma nova fonte de receita para os produtores. (Brasil, 2017; Agência Nacional Do Petróleo, Gás Natural E Biocombustíveis, 2024). Outro destaque é o papel do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que oferece linhas de crédito específicas para bioenergia. Entre 2020 e 2023, mais de R\$3,5 bilhões foram destinados a projetos relacionados à construção e modernização de usinas de etanol e biodiesel, com foco em regiões estratégicas como o Norte e Nordeste. Esses financiamentos, combinados com os benefícios fiscais, garantem o fluxo de capital necessário para a expansão do setor, fortalecendo sua competitividade tanto no mercado interno quanto no internacional. (Época Negócios, 2023; BNDES, 2023). Por fim, os biocombustíveis destinados à exportação, como o etanol, são isentos de tributos como PIS/Pasep e Cofins, conforme estabelecido pelas Leis nº 10.637/2002 e nº 10.833/2003, o que permite ao Brasil consolidar sua liderança global na produção e exportação de combustíveis renováveis. Essa combinação de incentivos fiscais e regulatórios tem

transformado o Brasil em um polo global de biocombustíveis, alinhando desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental. Contudo, permanece o desafio de ampliar o acesso a esses benefícios para pequenas e médias empresas e de fortalecer a integração entre os setores público e privado para potencializar o impacto positivo dessas políticas (Brasil, 2002; Brasil, 2003).

Impacto Econômico nas Empresas e Comunidades

O setor de biocombustíveis no Brasil atua como catalisador para o desenvolvimento econômico e social, promovendo não apenas inovação tecnológica, mas também a diversificação de economias locais. Além dos benefícios diretos aos produtores, observa-se um impacto relevante na dinamização de cadeias produtivas regionais, especialmente em áreas historicamente menos favorecidas. A implementação do RenovaBio tem fomentado o fortalecimento de economias locais por meio da integração das cadeias de valor de biocombustíveis. Empresas certificadas, ao investirem em infraestrutura e inovação, geram demanda por insumos, transporte e serviços, criando um efeito multiplicador nas comunidades adjacentes. Estudos indicam que, para cada unidade de biocombustível produzida, há um impacto econômico indireto que beneficia diversos setores, como agricultura, logística e serviços industriais (ANP, 2024). Além disso, a inclusão de pequenos produtores na cadeia produtiva, impulsionada por políticas como o Selo Combustível Social, tem favorecido a organização cooperativa e a inserção de agricultores familiares em mercados formais. Essas políticas incentivam práticas agrícolas sustentáveis, melhorando a produtividade e gerando renda estável para comunidades rurais. Isso é particularmente evidente no Nordeste, onde a produção de biodiesel, a partir de oleaginosas nativas, como a palma e a mamona, está associada a projetos de desenvolvimento local liderados por cooperativas (MAPA, 2024). No âmbito das exportações, o Brasil tem consolidado sua posição como um dos principais exportadores de etanol, aproveitando sua vantagem competitiva em termos de escala e sustentabilidade. Essa estratégia não apenas reforça o mercado externo, mas também atrai investimentos para o aprimoramento logístico e tecnológico interno. Programas de incentivo à exportação, como a desoneração fiscal para biocombustíveis destinados ao mercado internacional, têm ampliado a capacidade produtiva do setor, gerando divisas significativas para o país (BNDES, 2024). Por fim, o impacto das políticas públicas no setor é potencializado pela capacidade de atrair capital privado. Modelos de governança que integram governos, empresas e instituições de pesquisa, como os implementados em clusters de bioenergia no Centro-Oeste, demonstram como a articulação entre diferentes agentes econômicos pode maximizar os benefícios econômicos e sociais do setor. Essas iniciativas fortalecem não apenas a economia local, mas também o papel do Brasil como líder global em biocombustíveis e inovação sustentável (Brasil, 2023).

Desafios econômicos

O mercado de biocombustíveis no Brasil enfrenta desafios estruturais que comprometem sua expansão sustentável e a inclusão de pequenos produtores. Uma barreira significativa é a

concentração econômica no mercado de Créditos de Descarbonização (CBIOS), onde grandes empresas dominam a certificação e negociação desses ativos. Por exemplo, em 2023, a Vibra, maior distribuidora do país, aposentou 10,2 milhões de CBIOS, representando 27% da meta total estipulada pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) para aquele ano" (Valor Investe, 2023). A complexidade dos processos de certificação e a falta de infraestrutura em regiões com potencial agrícola limitam a participação de pequenos produtores. Estudos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) indicam que os sistemas atuais de certificação de biocombustíveis dificultam o acesso de pequenos agricultores aos mercados de exportação, devido à documentação exigida, geralmente concebida para grandes agroindústrias" (Nações Unidas Brasil, 2023). A desigualdade regional também apresenta desafios relevantes. Apesar de políticas públicas como o Selo Combustível Social, que busca integrar agricultores familiares, muitas áreas do Norte e Nordeste ainda carecem de investimentos em tecnologia e logística que viabilizem o acesso ao mercado. Essa disparidade cria um impacto econômico concentrado nas regiões mais desenvolvidas, enquanto as áreas de maior vulnerabilidade socioeconômica enfrentam dificuldades para colher os benefícios da cadeia de biocombustíveis (Brasil, 2024). Outro aspecto é a falta de incentivos fiscais direcionados para pequenos e médios produtores. Embora existam programas, como a Lei do Bem, que estimula inovação tecnológica, sua aplicação beneficia predominantemente empresas de grande porte, devido aos critérios que limitam o acesso ao regime de lucro real. Esse cenário exclui uma parcela significativa de produtores que poderiam contribuir para a diversificação e a democratização do mercado de CBIOS (Brasil, 2024). Além disso, a volatilidade dos preços dos CBIOS, mesmo após a migração para a bolsa de valores, continua a ser um entrave. Sem mecanismos claros de estabilização de preços, períodos de baixa demanda ou excesso de oferta desestimulam produtores e investidores a longo prazo. Isso é agravado pela ausência de um plano robusto de governança econômica para o setor, que poderia garantir maior previsibilidade e segurança para todos os atores envolvidos (Globo Rural, 2024). Outro ponto crítico é a falta de articulação eficiente entre os setores público e privado, que compromete a criação de políticas integradas e abrangentes. Embora existam experiências regionais bem-sucedidas, como iniciativas no Centro-Oeste que conectam empresas, universidades e governos, a escala nacional ainda carece de estratégias consolidadas. Essa falta de cooperação dificulta o alinhamento entre os interesses econômicos, sociais e ambientais, reduzindo o impacto geral das políticas públicas no setor (Brasil, 2024). Avançar nesse cenário requer a implementação de políticas públicas mais inclusivas e a promoção de investimentos regionais para reduzir desigualdades. Além disso, é fundamental desenvolver mecanismos que garantam a estabilidade do mercado e promovam um ambiente mais equilibrado e competitivo. Com essas ações, o Brasil poderá consolidar seu papel de liderança global na produção de biocombustíveis, ampliando benefícios econômicos e sociais de forma sustentável.

GOVERNANÇA E REGULAÇÃO

A governança do RenovaBio e do mercado de Créditos de Descarbonização (CBIOS) apresenta avanços significativos, mas também desafios. O programa busca alinhar metas ambientais e econômicas por meio de uma estrutura regulatória complexa, liderada por órgãos como a ANP e a CVM, que ao integrar transparência e segurança, fortalece sua relação com o ODS 13. Embora a regulação do mercado de CBIOS tenha estabelecido um modelo transparente e seguro, a certificação para emissão dos créditos é um grande desafio para pequenos produtores. Esse processo, conduzido sob a supervisão da ANP, começa com o cadastro do produtor no programa e inclui a contratação de uma auditoria externa independente, que avalia a intensidade de carbono do biocombustível com base no ciclo de vida do produto. Essa etapa exige a coleta de dados detalhados sobre insumos, transporte, práticas agrícolas e emissões totais. A auditoria resulta em um Certificado de Eficiência Energético-Ambiental, documento que define o volume de CBIOS que podem ser emitidos por unidade de biocombustível produzido, sendo essa certificação renovada periodicamente.

No entanto, os altos custos das auditorias, associados à exigência de conhecimentos técnicos especializados e à implementação de boas práticas, tornam o processo particularmente desafiador para pequenos produtores. Além disso, rastrear a cadeia produtiva e cumprir requisitos rigorosos exige infraestrutura que muitos pequenos agricultores e cooperativas não possuem. Esse cenário é agravado pela baixa escala de produção típica desses produtores, que gera um número reduzido de CBIOS e, conseqüentemente, menor retorno financeiro para compensar os custos fixos do processo de certificação.

Essas dificuldades excluem pequenos produtores do mercado de CBIOS, concentrando os benefícios em grandes empresas com maior capacidade técnica e financeira. Para mitigar esses impactos e ampliar a inclusão, podem ser implementados modelos simplificados de certificação, subsídios para auditoria e capacitação, além de consórcios para compartilhamento de recursos. (Globo Rural, 2024). Essas ações não apenas democratizariam o acesso ao programa RenovaBio, mas também fortaleceriam o impacto social do programa, ao incluir um número maior de agentes econômicos na transição para uma economia de baixo carbono.

Estrutura de Governança do RenovaBio e do Mercado de CBIOS

A ANP desempenha um papel fundamental na supervisão técnica do RenovaBio, certificando produtores de biocombustíveis com base na intensidade de carbono de suas operações e monitorando o cumprimento das metas de descarbonização pelas distribuidoras. Essa certificação é conduzida com base em auditorias externas, o que fortalece a credibilidade ambiental do programa. No entanto, o processo de certificação é frequentemente criticado por sua complexidade e pelos altos custos associados, dificultando a inclusão de pequenos produtores e limitando a democratização do mercado de CBIOS (ANP, 2024).

Por outro lado, a CVM assumiu um papel central na regulação das negociações de CBIOS desde que esses ativos passaram a ser transacionados na bolsa de valores. Essa transição

trouxe maior transparência ao mercado, mas também expôs desafios, como a volatilidade dos preços e a necessidade de maior previsibilidade para investidores e produtores. Embora a supervisão da CVM seja eficaz em garantir a conformidade das operações financeiras, a falta de instrumentos regulatórios específicos para estabilizar o mercado ainda preocupa alguns atores do setor (CVM, 2024).

Embora a estrutura regulatória tenha impulsionado o mercado, permitindo que ele alcançasse R\$9 bilhões em negociações em 2023, há críticas sobre a governança limitada para atender às necessidades regionais e de pequenos produtores. O impacto dessa concentração de mercado pode comprometer o equilíbrio econômico e ambiental pretendido pelo programa. Além disso, a articulação entre ANP, CVM e outros atores ainda apresenta lacunas, que refletem na falta de um plano coordenado de longo prazo para expandir a inclusão e reduzir desigualdades no setor.

Em suma, a governança e a regulação do RenovaBio e do mercado de CBIOs são estruturadas para proporcionar segurança e transparência, mas enfrentam desafios significativos para equilibrar os interesses de todos os atores envolvidos. A confiança dos investidores e a credibilidade do mercado estão atreladas à capacidade dos reguladores de adaptar e aperfeiçoar as regras para atender a um mercado dinâmico e diverso.

O mercado de CBIOs tem se mostrado uma ferramenta relevante na descarbonização da economia brasileira, alcançando mais de 180 milhões de toneladas de CO₂ mitigadas e movimentando R\$26 bilhões até outubro de 2024. No entanto, lacunas estruturais, como a exclusão de pequenos produtores e a concentração econômica, limitam a democratização e a estabilidade do mercado. A análise destaca a volatilidade nos preços e a necessidade de políticas públicas mais adaptativas para enfrentar essas barreiras.

Apesar desses desafios, o programa RenovaBio contribuiu significativamente para o alinhamento do Brasil às metas do Acordo de Paris e dos ODS, posicionando-se como um mecanismo inovador para a transição energética de baixo carbono. Esses resultados indicam o potencial do programa para expandir sua aplicação em setores além do transporte, reforçando a sustentabilidade ambiental e econômica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo reforça o papel estratégico do mercado de CBIOs e do Programa RenovaBio como instrumentos para alcançar metas climáticas e diversificar a matriz energética brasileira. Os avanços obtidos mostram que o Brasil tem potencial para consolidar-se como referência global em descarbonização. Contudo, desafios estruturais, como a exclusão de pequenos produtores e a instabilidade do mercado, evidenciam a necessidade de políticas públicas que promovam maior inclusão e governança mais robusta.

Para o futuro, ações devem focar na simplificação dos processos de certificação, ampliação de incentivos para produtores menores e diversificação do programa para setores além dos

transportes. A articulação entre governo, setor privado e sociedade civil será essencial para fortalecer o mercado de CBIOS, garantindo maior previsibilidade e eficácia. Além disso, a expansão de políticas regionais pode potencializar os benefícios econômicos e ambientais do programa, promovendo uma transição energética mais inclusiva e sustentável.

Algumas limitações deste estudo merecem destaque. A pesquisa baseou-se em fontes secundárias, restringindo a análise direta de atores relevantes, como pequenos produtores e comunidades locais. Além disso, o foco no mercado brasileiro limitou comparações com iniciativas internacionais de descarbonização. Estudos futuros podem explorar essas lacunas, investigando modelos globais de governança regulatória e inclusão social, além de avaliar como as comunidades locais percebem os impactos do mercado de CBIOS. Tais investigações podem ampliar o entendimento sobre os benefícios e desafios enfrentados por diferentes atores, contribuindo para o aprimoramento do programa RenovaBio.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP).

Certificação da Produção ou Importação Eficiente de Biocombustíveis. Disponível em:

<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/renovabio/certificacao-de-biocombustiveis>.

Acesso em: 1 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Crédito de Descarbonização (CBIO).** Disponível em:

<https://www.gov.br/anp/ptbr/assuntos/renovabio/credito-de-descarbonizacao-cbio>.

Acesso em: 1 dez. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **RenovaBio.**

Brasília: ANP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/renovabio>.

Acesso em: 1 dez. 2024.

B3. **Dados de Mercado.** São Paulo: B3, 2024. Disponível em:

[https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-](https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/marketdata/consultas/mercado-a-vista/dados-de-mercado/)

[dados/marketdata/consultas/mercado-a-vista/dados-de-mercado/](https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/marketdata/consultas/mercado-a-vista/dados-de-mercado/). Acesso em: 01 dez.

2024.

BALDUINO, Maria Clara de Jesus Maniçoba. "O Acordo de Paris e a mudança paradigmática de aplicação do princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada". **Revista Digital Constituição e Garantia de Direitos**. v. 13, n. 1, p. 172-188, 2020.

BNDES. **BNDES RenovaBio financia R\$ 140 milhões para eficiência energético-ambiental em usinas de biocombustíveis em SP e MT.** 3 mar. 2023. Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndesreno>

vabio-financia-rs-140-milhoes-para-eficiencia-energetico-ambiental-em-usinas-debiocombustiveis-em-sp-e-mt. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). **Relatório de Metas do RenovaBio 2024**. Disponível em: <https://www.anp.gov.br>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **BNDES libera R\$ 3,9 bi para projetos de biocombustíveis, recorde em 19 anos**. Brasília: BNDES, 2024. Disponível em: <https://pt.org.br/bndes-libera-r-39-bi-para-projetos-de-biocombustiveis-recordeem-19-anos/>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. **Governo oficializa ampliação da mistura de biodiesel no diesel vendido no país**. Brasília: Portal Gov.br, 29 mar. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ptbr/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2023/03/governo-oficializa-ampliacao-damistura-de-biodiesel-no-diesel-vendido-no-pais>. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **ODS 7: Energia acessível e limpa**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods7.html>. Acesso em: 6 nov. 2024.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **ODS 13: Ação contra a mudança global do clima**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods13.html>. Acesso em: 18 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.637, de 30 de dezembro de 2002**. Dispõe sobre a não cumulatividade da contribuição para o PIS/Pasep e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10637.htm. Acesso em: 3 dez. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.833, de 29 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a não cumulatividade da Cofins e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.833.htm. Acesso em: 3 dez. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13576.htm. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. **Medida Provisória nº 1.157, de 1º de janeiro de 2023**. Reduz a zero as alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da Cofins sobre o biodiesel destinado à mistura obrigatória. Disponível em: <https://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=132085>. Acesso em: 01 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Relatório de impacto do Selo Combustível Social**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Lei do Bem: Investimentos em P&D&I no setor de biocombustíveis**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **MCTI e Finep destinam R\$600 milhões para expandir infraestrutura de pesquisa no Norte, Nordeste e Centro-Oeste**. Brasília: MCTI, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-mcti/noticias/2024/10/mcti-e-finep-destinam-r-600-milhoes-para-expandirinfraestrutura-de-pesquisa-no-norte-nordeste-e-centro-oeste>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Incentivos fiscais para biocombustíveis**. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Empresas beneficiadas pela Lei do Bem investiram R\$ 35 bilhões em pesquisa e inovação em 2022**. Brasília: MCTI, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-mcti/noticias/2023/10/empresas-beneficiadas-pela-lei-do-bem-investiram-r-35-bilhoesem-pesquisa-e-inovacao-em-2022>. Acesso em: 2 dez. 2024.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia; Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Portaria Interministerial MME/MDA nº 02/2023**. Brasília: MME/MDA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/nova-portaria-do-selobiocombustivel-social-levara-investimentos-para-agricultores-familiares-do-nortenordeste-e-semiarido>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **RenovaBio – Proposta Modelo: Metas de descarbonização e certificação**. Disponível em: <https://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/acoes-e-programas/programas/renovabio>. Acesso em: 22 out. 2024.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Relatório Síntese: Balanço Energético Nacional 2024**. Brasília: MME, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/publicacoes/balanco-energetico-nacional/ben-2024/relatorio-sintese/ben_sintese_2024_pt.pdf. Acesso em: 1 dez. 2024.

COMINETI, Camila da Silva Serra; PRETEL, Ariel Fernandes; SCHLINDWEIN, Madalena Maria. “The type of development promoted by Brazilian National Biofuels Policy”. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v. 182, p. 113368, 2023.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). **Sobre a CVM**. Disponível em: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/sobre-a-cvm>. Acesso em: 1 dez. 2024.

DESSI, F. et al. "Sustainable technology acceptability: Mapping technological, contextual, and social-psychological determinants of EU stakeholders' biofuel acceptance". **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v. 158, p. 112114, 2022.

ÉPOCA NEGÓCIOS. **BNDES aprova R\$3,5 bi em financiamento para projetos de geração de energia renovável**. 6 jan. 2023. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/economia/noticia/2023/01/bndes-aprova-r35-bi-em-financiamento-para-projetos-de-geracao-de-energia-renovavel.ghtml>. Acesso em: 1 dez. 2024.

GLOBO RURAL. **O que são biocombustíveis de segunda geração e como são produzidos?** São Paulo: Globo Rural, 2023. Disponível em: <https://globorural.globo.com/sustentabilidade/noticia/2023/12/o-que-saobiocombustiveis-de-segunda-geracao-e-como-sao-produzidos.ghtml>. Acesso em: 1 dez. 2024.

GLOBO RURAL. **Justiça dá vitória a distribuidor que contestou a compra de CBio**. São Paulo: Globo Rural, 2024. Disponível em: <https://globorural.globo.com/biocombustiveis/noticia/2024/11/justica-da-vitoria-adistribuidor-que-contestou-a-compra-de-cbio.ghtml>. Acesso em: 1 dez. 2024.

GRASSI, M. C. B.; PEREIRA, G. A. G. "Energy-cane and RenovaBio: Brazilian vectors to boost the development of Biofuels". **Industrial Crops and Products**. v. 129, p. 201-205, 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Governo de SP amplia benefícios do ICMS para bioenergia**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/governo-de-sp-amplia-beneficios-do-icmspara-bioenergia-2/>. Acesso em: 01 dez. 2024.

JACOBI, Pedro Roberto et al. **Planejando o futuro hoje: ODS 13, adaptação e mudanças climáticas em São Paulo**. [Relatório técnico]. São Paulo: FEBRAGEO, 2019. Disponível em: https://www.febrageo.org.br/downloads/Planejando%20o%20futuro%20hoje_final.pdf. Acesso em: 3 dez. 2024.

LAROVERE, Emilio Lèbre. "O Brasil e a COP-21". **Cadernos Adenauer: mudanças climáticas: o desafio do século**. Rio de Janeiro, v. 2, p. 11-24, ago. 2016.

LAZARO, Lira Luz Benites; THOMAZ, Lais Forti. "A Participação de stakeholders na formulação da política brasileira de biocombustíveis (RenovaBio)". **Ambiente & Sociedade**. v. 24, p. e00562, 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **É difícil para pequeno agricultor participar de ciclo sustentável do biocombustível, conclui FAO.** Brasília: Nações Unidas Brasil, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/61802-%C3%A9-dif%C3%ADcil-para-pequeno-agricultorparticipar-de-ciclo-sustent%C3%A1vel-do-biocombust%C3%ADvel-conclui>. Acesso em: 01 dez. 2024.

PEIXER, Janaína Freiberger Benkendorf et al. **A contribuição nacionalmente determinada do Brasil para cumprimento do Acordo de Paris: metas e perspectivas futuras.** 2019. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

SAMPAIO, Adriana Monte Pereira de Macêdo. **A Política Nacional de Biocombustíveis e as metas brasileiras no Acordo de Paris: uma proposta de avaliação a partir da legislação.** 2022. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

TURCI, Luiz Felipe Ramos; ROA, Yull Heilordt Henao; MUNIZ, Anderson. “ODS 7 – Energia acessível e limpa”. **Expressa Extensão.** v. 28, n. 1, p. 5-16, 2023.

VALOR INVESTE. **O que são os títulos CBIOS negociados na B3.** São Paulo: Valor Investe, 2023. Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/blogs/carlos-heitorcampani/coluna/o-que-sao-os-titulos-cbios-negociados-na-b3.ghtml>. Acesso em: 01 dez. 2024.

WRI Brasil (World Resources Institute). A COP29 irá desbloquear uma nova era de ação? O que assistir na Cúpula do Clima de 2024. **WRI Brasil.** São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.wri.org/insights/cop29-climate-summit-what-to-expect>. Acesso em: 27 nov. 2024.

WRI Brasil (World Resources Institute). GT de Sustentabilidade do G20 busca mudar a narrativa sobre o financiamento da adaptação. **WRI Brasil.** São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/atividades/gt-de-sustentabilidade-do-g20-busca-mudar-narrativa-sobre-o-financiamento-da-adaptacao> . Acesso em: 27 nov. 2024.