

POLÍTICAS PÚBLICAS E BIOCOMBUSTÍVEIS: A INFLUÊNCIA DO ESTADO NO CRESCIMENTO DO SETOR SUCROENERGÉTICO BRASILEIRO

PUBLIC POLICIES AND BIOFUELS: THE STATE'S INFLUENCE ON THE GROWTH OF THE BRAZILIAN SUGAR-ENERGY SECTOR

POLÍTICAS PÚBLICAS Y BIOCOMBUSTIBLES: LA INFLUENCIA DEL ESTADO EN EL CRECIMIENTO DEL SECTOR SUCROENERGÉTICO BRASILEÑO

Daniel Féo Castro de Araújo¹ <https://orcid.org/0000-0001-6345-346X>

Fernando Luiz Araújo Sobrinho² <https://orcid.org/0000-0003-1815-8677>

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar a influência das políticas estatais no desenvolvimento do setor sucroenergético no Brasil, com foco na produção de biocombustíveis, especialmente o etanol. O problema central abordado é a dependência do setor em relação a medidas governamentais e como isso impacta a competitividade do mercado. A metodologia utilizada inclui uma revisão bibliográfica abrangente, análise de documentos governamentais e dados estatísticos, além de uma avaliação crítica das políticas implementadas, como a Política Energética Nacional e o programa RenovaBio. Os resultados mais significativos indicam que, apesar dos avanços na produção e na sustentabilidade ambiental, o setor ainda enfrenta desafios relacionados à transparência e à equidade nas políticas públicas. A predominância de interesses de grupos específicos, como as usinas sucroenergéticas, pode comprometer a eficácia das iniciativas. O estudo conclui que é fundamental promover a participação de uma gama mais ampla de atores nas decisões políticas, visando um desenvolvimento do setor sucroenergético, que contribua efetivamente para uma matriz energética mais limpa no Brasil.

Palavras-chave: Biocombustíveis. Políticas Públicas. Setor Sucroenergético.

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of state policies on the development of the sugar-energy sector in Brazil, with a focus on biofuel production, particularly ethanol. The central issue addressed is the sector's dependence on government measures and how this impacts market competitiveness. The methodology employed includes a comprehensive literature review, analysis of government documents and statistical data, as well as a critical evaluation of innovative policies such as the National Energy Policy and the RenovaBio program. The results indicate that, despite advancements in production and environmental sustainability, the sector still faces challenges related to transparency and equity in public policies. The predominance of

¹ Doutor em Geografia Humana pela Universidade de Brasília UnB. E-mail: daniel.feo@gmail.com

² Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. Atualmente é professor associado 4 da Universidade de Brasília, Chefe de Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, Programa de pós-graduação em Geografia da Universidade de Brasília. E-mail: lasobrinho@gmail.com

interests from specific groups, such as sugar-energy mills, may undermine the effectiveness of initiatives. The study concludes that it is essential to promote broader participation of various stakeholders in political decision-making to foster the development of the sugar-energy sector, contributing effectively to a cleaner energy matrix in Brazil.

Keywords: Biofuels. Public Policies. Sugar-Energy Sector.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo analizar la influencia de las políticas estatales en el desarrollo del sector azucarero-energético en Brasil, con un enfoque en la producción de biocombustibles, especialmente etanol. El problema central abordado es la dependencia del sector respecto a las medidas gubernamentales y cómo esto impacta la competitividad del mercado. La metodología utilizada incluye una revisión bibliográfica exhaustiva, análisis de documentos gubernamentales y datos estadísticos, además de una evaluación crítica de políticas innovadoras como la Política Energética Nacional y el programa RenovaBio. Los resultados indican que, a pesar de los avances en producción y sostenibilidad ambiental, el sector aún enfrenta desafíos relacionados con la transparencia y la equidad en las políticas públicas. La predominancia de los intereses de grupos específicos, como las fábricas azucareras, puede comprometer la efectividad de las iniciativas. El estudio concluye que es fundamental promover la participación de una gama más amplia de actores en las decisiones políticas para fomentar el desarrollo del sector azucarero-energético, contribuyendo efectivamente a una matriz energética más limpia en Brasil.

Palabras clave: Biocombustibles. Políticas Públicas. Sector Sucroenergético.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo é analisar a influência das políticas estatais no desenvolvimento do setor sucroenergético no Brasil, com foco particular na produção de biocombustíveis, especialmente o etanol. O artigo parte das hipóteses de que a intervenção do Estado é um fator importante para o desenvolvimento do setor sucroenergético no Brasil, especialmente em um contexto de volatilidade do mercado e concentração de capital estrangeiro. Essa hipótese se apoia na concepção de que, mesmo diante das adversidades, como a crise econômica global de 2007-2008 e a influência crescente de corporações transnacionais, a atuação proativa do Estado evidencia que diversas políticas governamentais, muitas de orientação neoliberal, desenvolvimento de forma significativa para o avanço competitivo do setor no território brasileiro.

O crescimento do setor sucroenergético brasileiro nas últimas décadas foi impulsionado por diversas políticas estatais atuando em múltiplas frentes. Políticas normativo-institucionais, como a Política Energética Nacional (PEN) e o RenovaBio, estabeleceram diretrizes para a produção e consumo de biocombustíveis. Incentivos fiscais, como a redução de impostos sobre o etanol e a isenção do ICMS nas exportações

de açúcar, tornaram esses produtos mais competitivos em relação aos combustíveis fósseis. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) também teve um papel crucial ao oferecer crédito a juros baixos para modernização das usinas. Além disso, políticas científicas e tecnológicas, promovidas por instituições como Embrapa e RIDESA, fomentaram a pesquisa e desenvolvimento de novas variedades de cana. Essas iniciativas garantiram a expansão do setor e solidificaram a posição do Brasil como líder mundial na produção de biocombustíveis, desafiando a ideia de um papel limitado do Estado nesse processo.

De acordo com Araújo e Sobrinho, (2024), em 2022, os empréstimos concedidos pelo banco de fomento totalizaram R\$ 1,69 bilhão, com um leve acréscimo de 0,7% em relação ao ano anterior. Um total de 93 empresas, representando 48 grupos econômicos e diversos produtores independentes de cana-de-açúcar, recorreram aos financiamentos do BNDES. Destacam-se os contratos da linha de crédito vinculada ao programa RenovaBio, que disponibilizou R\$ 467,37 milhões, refletindo um aumento de 12,6% em comparação aos R\$ 415 milhões registrados em 2021. Importante mencionar que o orçamento liberado para essa linha era de R\$ 2 bilhões, o que indica que o valor poderia ter sido ainda maior (BNDES, 2023).

No atual cenário político e econômico do Brasil, a atuação estatal é fortemente direcionada aos interesses do agronegócio, caracterizando uma abordagem neoliberal. Conforme mencionado por Harvey (2005, 2011) e Dardot e Laval (2016), o neoliberalismo redefine o Estado como facilitador das forças de mercado, priorizando a atração de capitais internacionais e promovendo a financeirização da economia em detrimento de intervenções diretas. Nesse contexto, as políticas públicas tendem a favorecer a desregulamentação e flexibilização, criando um ambiente propício ao setor privado. Segundo Delgado (2012), essa reconfiguração do modelo econômico pode acentuar desigualdades sociais e regionais ao beneficiar setores consolidados, prejudicando projetos de desenvolvimento integrados. Portanto, estratégias voltadas para a soberania tecnológica são essenciais para garantir a segurança e competitividade nacional.

Para alcançar os objetivos propostos, o estudo adotou uma abordagem metodológica qualitativa, essencial para compreender o setor sucroenergético no Brasil. A pesquisa incluiu uma análise documental examinando relatórios, documentos governamentais e dados estatísticos relevantes, o que possibilitou uma visão clara das políticas públicas implementadas. Ademais, foi realizada uma revisão bibliográfica que

fundamentou teoricamente o trabalho e proporcionou um contexto histórico sobre os desafios enfrentados pelo setor. A coleta e análise de dados, especialmente do relatório da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e dos financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), foram importantes para compreender a influência das intervenções estatais no desenvolvimento do setor. Essa combinação de métodos permitiu uma análise abrangente das ações do Estado e das estratégias do setor sucroenergético.

DINÂMICAS DE MERCADO E SUAS IMPLICAÇÕES NO SETOR SUCROENERGÉTICO

Esta seção tem como objetivo examinar as interações entre as forças de mercado e o setor sucroenergético brasileiro, um componente imprescindível da economia nacional e da matriz energética. Nesse contexto, a análise concentra-se nas tendências de demanda e oferta, nas flutuações dos preços das *commodities* e nas influências externas, como a crescente demanda mundial por biocombustíveis e a competição com combustíveis fósseis. Ainda, esta seção investiga como essas dinâmicas de mercado afetam a competitividade das usinas sucroenergéticas e a sustentabilidade do setor. Ao abordar essas questões, busca-se compreender as oportunidades e os desafios que emergem desse cenário, fornecendo uma visão abrangente das implicações econômicas e sociais que moldam o futuro do setor sucroenergético no Brasil.

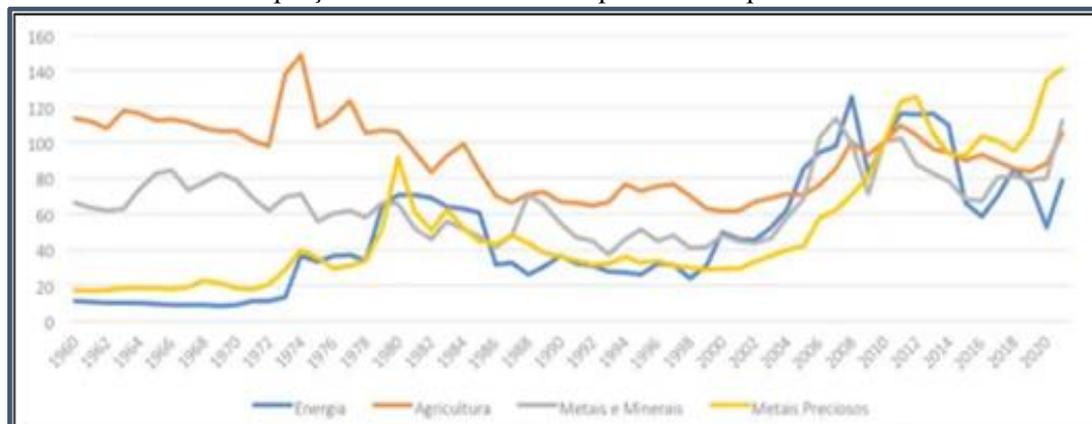
Neste início do século XXI, observamos uma marcante escalada nos valores das *commodities* agrícolas e minerais, resultado de uma confluência de fatores multifacetados. Entre esses fatores, destaca-se o vigoroso incremento da demanda proveniente do continente asiático, especialmente da China, por bens agrícolas e matérias-primas destinados à indústria (ARAÚJO & ARAÚJO SOBRINHO, 2023). Essa crescente demanda é acompanhada por uma desvalorização substancial do dólar em relação ao euro e ao iene, criando um cenário propício tanto para as importações quanto para o florescimento do mercado futuro desses bens (ARAÚJO & ARAÚJO SOBRINHO, 2023).

Nesse contexto, a atuação do Estado torna-se ainda mais relevante. Como argumenta Delgado (2012), o pacto pela economia política do agronegócio é essencial para a implementação de políticas públicas que seguem uma orientação neoliberal. O governo brasileiro tem adotado medidas que incentivam os investimentos privados nas

atividades agroindustriais, reconhecendo a importância desse setor para o crescimento econômico em uma economia mundializada (ARAÚJO, 2023). A valorização das *commodities* se alinha a essa estratégia estatal, visando aproveitar a demanda externa e consolidar a posição do Brasil no mercado internacional (ARAÚJO & ARAÚJO SOBRINHO, 2024).

O Gráfico 1 ilustra o índice geral de preços das *commodities* agrícolas entre 1960 e 2020, revelando flutuações e tendências significativas nesse segmento econômico. Observam-se três ciclos notáveis de valorização de *commodities* ao longo das últimas cinco décadas. O primeiro, nos anos 1970, foi caracterizado pelo aumento acentuado dos preços do petróleo e de diversas *commodities*, impulsionado por fatores geopolíticos e fenômenos naturais. O segundo ciclo, de 2007 a 2012, resultou da rápida industrialização da China e crises de oferta, elevando a demanda por alimentos e matérias-primas. Por fim, o ciclo de 2013 a 2020 enfrentou uma desaceleração econômica global, mas também flutuações nos preços devido a tensões geopolíticas e incertezas comerciais. A política econômica brasileira buscou aumentar a competitividade das exportações, mas crises internas geraram incertezas que afetaram a confiança dos investidores.

Gráfico 1: Índice de preços das *commodities* no período compreendido entre 1960 e 2020



Fonte: Banco Mundial (2020).

A análise de Delgado (2012) destaca que o início do século XXI marcou um momento decisivo para a inserção do Brasil na nova divisão internacional do trabalho, caracterizada pelo "pacto de economia política do agronegócio". Esse processo reposicionou o país como um ator relevante no comércio mundial de produtos primários, evidenciando uma tendência de "reprimarização" das atividades comerciais externas, que se tornou um imperativo tanto para o Estado quanto para os agentes privados. Nesse contexto, a busca por renda fundiária emergiu como uma diretriz central para a

acumulação de capital, refletindo uma crescente interdependência entre as políticas econômicas e as práticas do agronegócio.

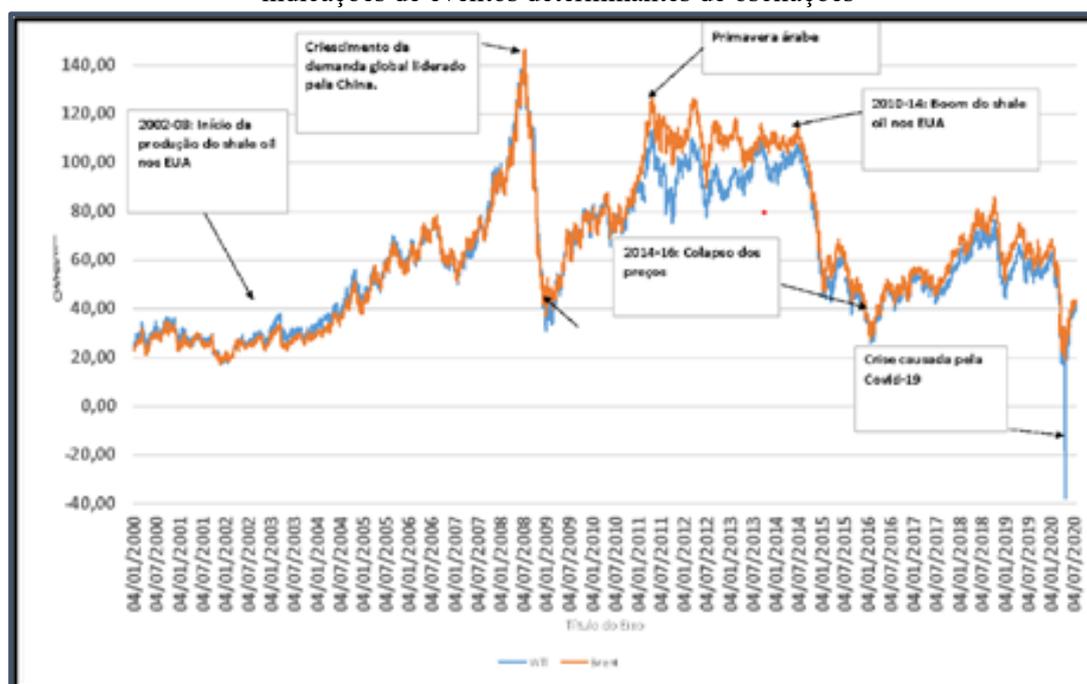
Em 2007, os dados indicavam que os produtos primários dominavam as exportações brasileiras, com *commodities* como a soja representando 12% do total exportado (OEC, 2019). Esse cenário ressalta a importância do setor agrícola e a dependência da economia em relação aos mercados internacionais. Além da soja, os minerais de ferro e o petróleo bruto se destacam como recursos estratégicos, representando 9,2% e 7,9% das exportações, respectivamente, enquanto o açúcar bruto contribuiu com 5,2%. Outros produtos, como automóveis, carne de aves e sulfato de celulose, também desempenharam papéis importantes na diversificação das transações comerciais do país (OEC, 2019).

É relevante destacar que o petróleo *Brent* e o *WTI* (*West Texas Intermediate*) são dois dos principais tipos de petróleo utilizados como referência para a formação de preços no mercado mundial. O *Brent*, extraído do Mar do Norte, é considerado um petróleo leve e doce, por possuir baixa densidade e baixo teor de enxofre, o que facilita e reduz o custo de refino em produtos como gasolina e diesel. O *WTI*, produzido principalmente nos Estados Unidos, especialmente no Texas, também é classificado como leve e doce, mas tende a ser ainda mais leve que o *Brent*. A principal diferença entre ambos está na localização das extrações e na qualidade do petróleo, o que impacta diretamente o preço. O *Brent* é amplamente utilizado como referência para preços internacionais, enquanto o *WTI* é mais vendido em transações nos Estados Unidos. As cotações do Brent costumam ser mais altas que as do *WTI*, devido a fatores como oferta, demanda, logística de transporte e condições geopolíticas que afetam as regiões de extração.

No início do século XXI, a indústria energética dos Estados Unidos passou por uma transformação significativa com a adoção intensiva de métodos de fraturamento hidráulico e perfuração horizontal. Essas tecnologias permitiram a extração de gás e petróleo de reservatórios não convencionais, como o gás de xisto e o petróleo leve. A partir de 2002, houve um aumento substancial na produção de gás natural; em 2008, a mesma tecnologia foi aplicada à produção de petróleo, resultando em um crescimento expressivo da oferta de petróleo não convencional. Esse aumento na produção, especialmente nas áreas de xisto, começou a impactar os preços globais do petróleo, contribuindo para maior volatilidade nas cotações do *Brent* e do *WTI*. Ao mesmo tempo, a crescente produção dos EUA, em um contexto de demanda mundial em recuperação, pressionou os preços para baixo, especialmente com a demanda crescente da China, que

em 2008 passava por um período de expansão econômica. Entretanto, entre 2014 e 2016, os preços do *Brent* e do *WTI* colapsaram, atingindo os níveis mais baixos em cerca de seis anos. Esse colapso foi atribuído principalmente ao aumento da produção de petróleo de xisto nos EUA, que superou as expectativas de demanda, especialmente na Europa e na Ásia. A situação se agravou com a pandemia do coronavírus, que provocou uma queda drástica na demanda global por petróleo.

Gráfico 2: Cotações diárias dos petróleos *Brent* e *WTI*, de janeiro/2000 a julho/2020, e indicações de eventos determinantes de oscilações



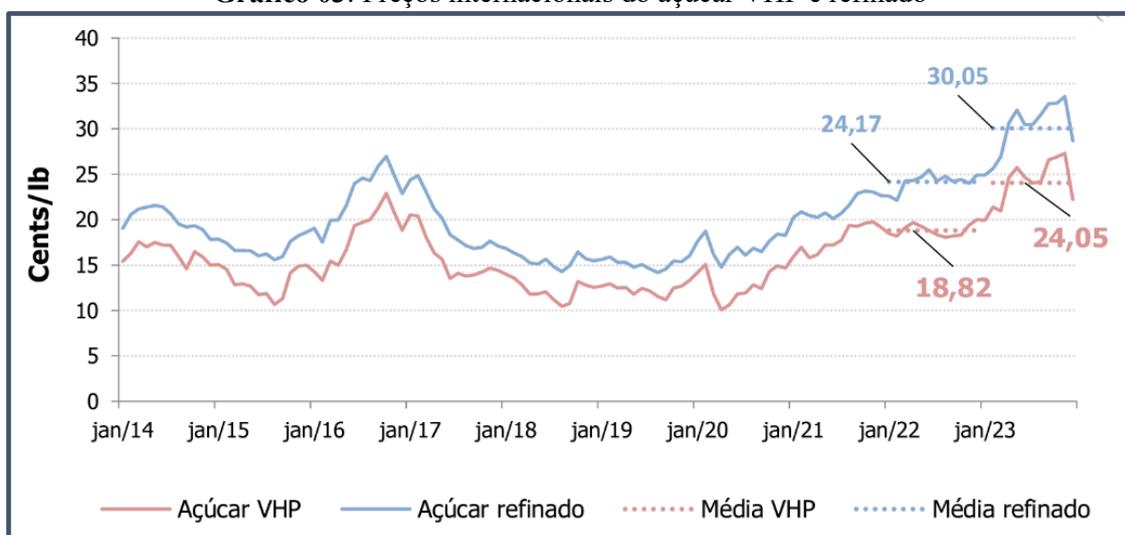
Fonte: APN (2021).

Ao analisar o Gráfico 03, que ilustra os preços internacionais do açúcar *VHP* (*Very High Polarization*) e do açúcar orgânico, observa-se uma tendência significativa de valorização desses produtos ao longo do período analisado. Essa elevação nos preços pode ser atribuída a fatores como a escassez de estoques globais e o aumento da demanda, tanto para consumo direto quanto para a produção de biocombustíveis, como o etanol. A valorização do açúcar *VHP* reflete a dinâmica do mercado interno brasileiro, um dos maiores produtores e exportadores de açúcar do mundo, além das flutuações nos mercados internacionais. A análise dos preços do açúcar orgânico, que atende a padrões rigorosos de qualidade, evidencia como as condições de mercado impactam diretamente os custos para consumidores e a rentabilidade dos produtores. A inter-relação entre os

preços do açúcar e fatores macroeconômicos, como inflação e políticas agrícolas, destaca a importância do setor sucoenergético na economia mundial.

Em 2023, o Brasil alcançou um marco histórico na produção de açúcar, totalizando 45,8 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 26% em relação a 2022 (EPE, 2024). Esse crescimento foi impulsionado por condições climáticas favoráveis e um ambiente de mercado propício. As exportações atingiram 31,4 milhões de toneladas, refletindo um aumento de 10,8%, enquanto o consumo interno e a variação nos estoques cresceram para 6,4 milhões de toneladas (EPE, 2024). Os preços médios do açúcar VHP e orgânico registraram aumentos significativos de 27,8% e 24,3%, respectivamente. Entre janeiro e dezembro de 2023, as cotações do açúcar apresentaram altas de 11,4% e 15,3%, apesar da queda em dezembro (EPE, 2024). O cenário global tem sido marcado por déficits na oferta desde a safra de 2019/20, exceto em 2021/22. A relação estoque-consumo manteve-se em torno de 42% nos últimos quatro ciclos (EPE, 2024). Desde 2020, observa-se uma mudança no foco produtivo para adoçantes, acompanhando o aumento dos preços do açúcar no mercado internacional.

Gráfico 03: Preços internacionais do açúcar VHP e refinado

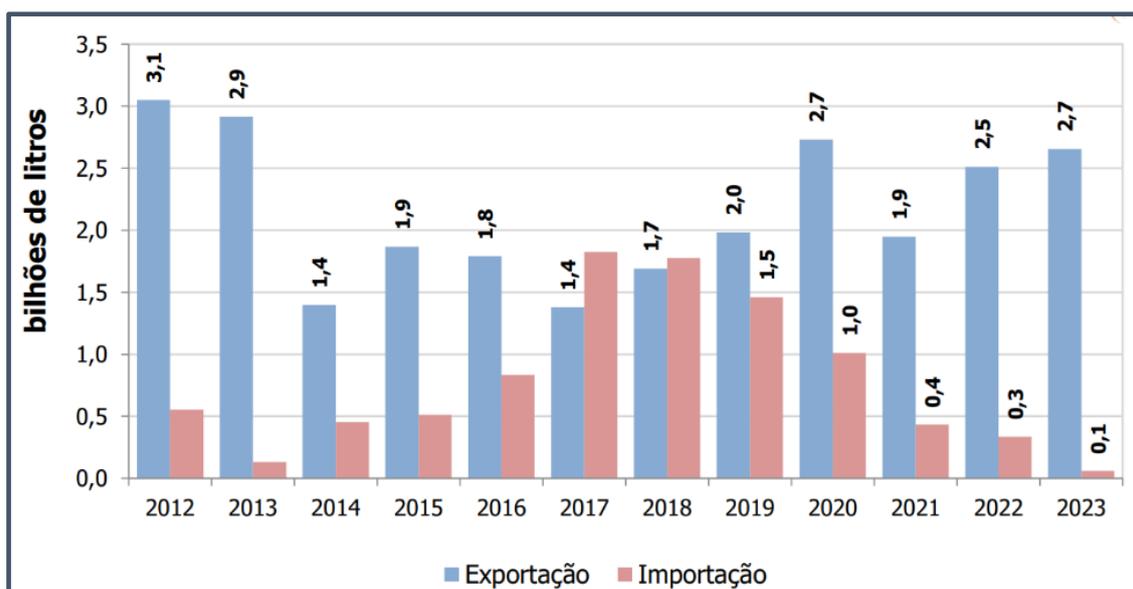


Fonte: EPE, (2024).

O Gráfico 04, que ilustra a evolução das exportações e importações brasileiras de etanol entre 2012 e 2023, revela uma dinâmica complexa no setor sucoenergético do Brasil. Observa-se um crescimento robusto nas exportações até 2019, impulsionado pela competitividade do biocombustível brasileiro no mercado internacional, especialmente em um contexto de preços elevados do petróleo e crescente demanda por fontes de energia renováveis (EPE, 2024). Contudo, a partir de 2019, as exportações começaram a cair,

refletindo a saturação do mercado externo e a autossuficiência energética do Brasil. As importações permaneceram em níveis baixos, indicando que o país atendeu sua demanda interna principalmente com produção local. Essa dinâmica sugere que, apesar dos desafios enfrentados, o Brasil continua a ser um ator importante no mercado de etanol. A análise do gráfico também destaca a necessidade de estratégias de diversificação e inovação para garantir a sustentabilidade e competitividade do etanol brasileiro em um cenário mundial em constante mudança.

Gráfico 04: Exportações e importações brasileiras de etanol – 2012 a 2023



Fonte: EPE, (2024).

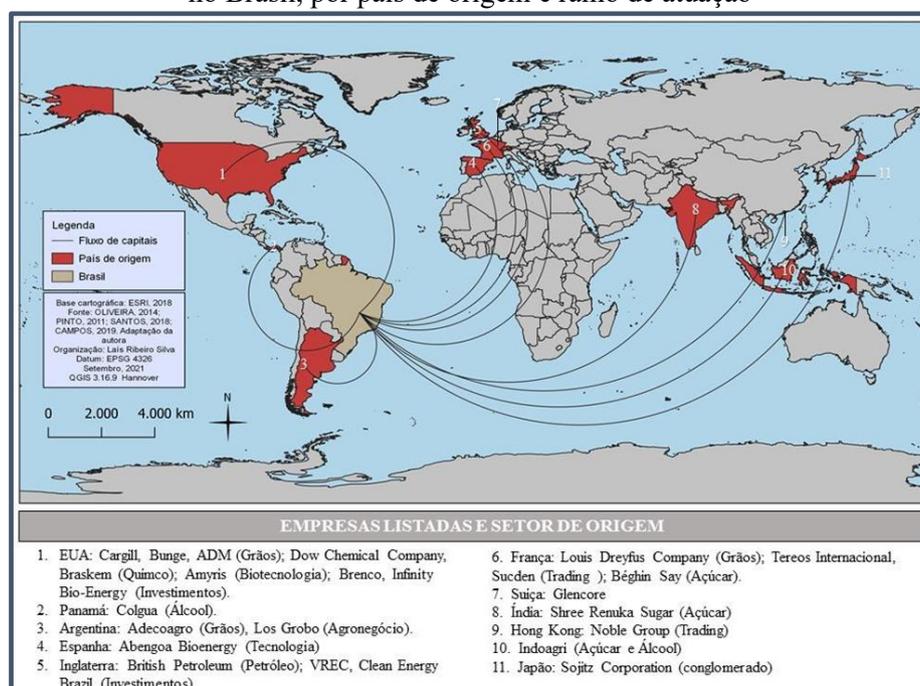
O setor sucroenergético brasileiro tem experimentado uma significativa transformação devido ao aumento das exportações de etanol, marcado por processos de fusão e aquisição de usinas, refletindo a crescente participação do capital estrangeiro. Um exemplo notável é a associação entre a Cosan e a *Royal Dutch Shell* em 2008, que resultou na criação da *Raízen*, operando 24 usinas na região Centro-Sul. Essa transação se destaca como o maior negócio do setor, evidenciando as repercussões das fusões na competitividade global (EPE, 2024). Araújo (2024) enfatiza a concentração de capitais, que se expande por regiões tradicionais e emergentes, reestruturando o poder entre conglomerados e intensificando disputas internas. Essa dinâmica de poder está ligada à mecanização crescente da agricultura e à sofisticação das instalações fabris, refletindo as transformações econômicas e suas implicações sociais na agroindústria canavieira.

As corporações que adentraram ao setor sucroenergético no Brasil, conforme ilustrado no Mapa 1, ostentam características singulares que as aproximam tanto em termos de atividade principal como no âmbito de seu poder monopolístico. Essas

empresas são representativas de grandes conglomerados transnacionais que, ao longo do tempo, consolidaram sua atuação no processamento de grãos e oleaginosas, estabelecendo-se como importantes atores no cenário mundial. Foi possível observar a presença marcante de poderosas petrolíferas, as quais, em busca de diversificação e ampliação de seus capitais, decidiram explorar o campo promissor do setor sucroenergético, principalmente a partir dos anos 2000, com o objetivo de estabelecer uma sólida presença no mercado emergente de energias renováveis.

O setor sucroenergético brasileiro tem se transformado significativamente com o aumento das exportações de etanol e a entrada de capital estrangeiro, evidenciada por fusões como a da *Cosan* com a *Royal Dutch Shell* em 2008, que resultou na criação da Raízen. Essa operação é considerada o maior negócio do setor (EPE, 2023) e reflete a concentração de capitais e a reestruturação do poder entre conglomerados, conforme destaca Araújo (2024). A mecanização da agricultura e a sofisticação fabril estão interligadas a essas mudanças, impactando a agroindústria canavieira. Adicionalmente, grandes conglomerados transnacionais têm buscado diversificação no setor sucroenergético desde os anos 2000, visando consolidar sua presença no mercado de energias renováveis.

Mapa 1: Empresas de capital majoritariamente estrangeiro que operam no setor sucroenergético no Brasil, por país de origem e ramo de atuação



Fonte: SILVA, (2022).

A entrada de corporações no setor sucroenergético alterou a dinâmica competitiva do mercado, resultando em um significativo poder monopolístico. Essas empresas

dominam a produção, distribuição e comercialização de produtos derivados da cana-de-açúcar, garantindo uma posição privilegiada na cadeia produtiva. A concentração de poder econômico e a capacidade de investimento em tecnologia colocam essas corporações em destaque, moldando as condições do mercado e influenciando o desenvolvimento do setor no Brasil. Para rivalizar eficientemente, a estratégia envolve alianças com instituições já estabelecidas na produção de cana, por meio de joint ventures. A transformação do etanol em uma mercadoria padronizada pode beneficiar todos os produtores, apesar de sua comercialização seguir uma tendência de preços atrelada ao valor do petróleo (BORGES & GIRALDI, 2016). O Brasil é reconhecido como um país primário-exportador, com produtos como soja e açúcar bruto. Entretanto, questões ambientais têm impulsionado a busca por fontes energéticas sustentáveis, tornando o etanol uma alternativa atrativa tanto econômica quanto ambiental.

DESAFIOS E OPORTUNIDADES: A DINÂMICA DO SETOR SUCROENERGÉTICO SOB A INFLUÊNCIA DAS POLÍTICAS ESTATAIS

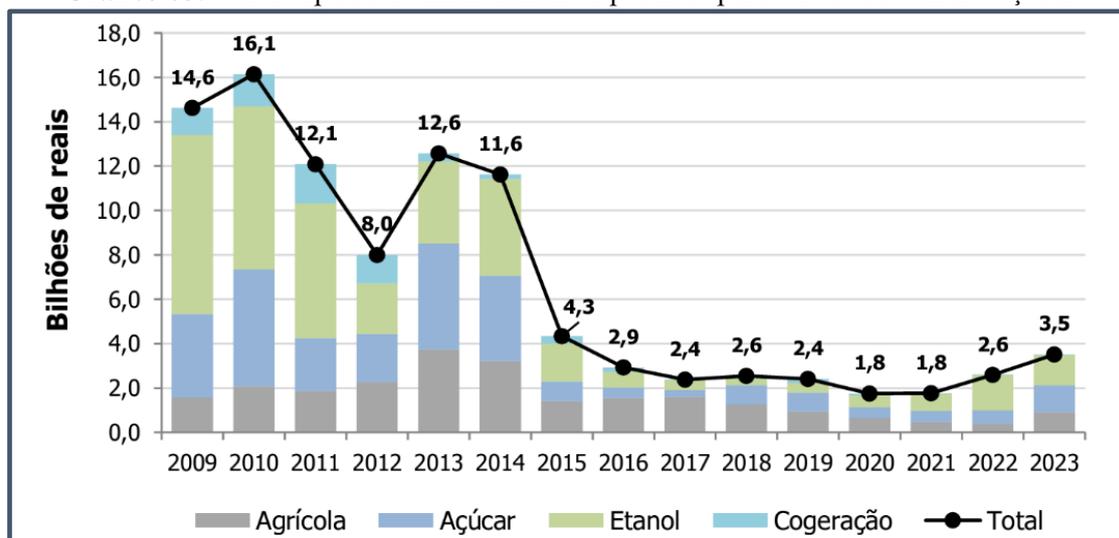
Esta seção explora a relação complexa entre as políticas públicas e o desenvolvimento do setor sucroenergético no Brasil, um segmento vital para a economia e a matriz energética do país. Com o aumento da demanda por biocombustíveis e a necessidade de transição para fontes de energia mais sustentáveis, o papel do Estado se torna cada vez mais relevante. Analisamos como as administrações governamentais, desde a abertura econômica até a implementação de políticas específicas, moldaram o ambiente competitivo do setor. No entanto, essas intervenções também trazem desafios significativos, como a dependência de subsídios e a urgência de maior transparência e equidade nas decisões políticas.

As políticas financeiras para o setor sucroenergético consistem em um conjunto de estratégias que visam garantir o acesso a recursos financeiros essenciais para a modernização da produção de açúcar e etanol. Isso abrange linhas de crédito específicas, como as oferecidas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que financiam investimentos em tecnologias, maquinários e infraestrutura. Além de condições especiais de financiamento, essas políticas podem incluir garantias e subsídios que mitigam riscos para investidores e produtores.

A análise do Gráfico 05 demonstra um crescimento significativo nos investimentos, com captação de R\$ 3,5 bilhões em 2023, quase 40% superior ao ano

anterior. Esse aumento reflete a confiança do governo e do setor financeiro na viabilidade econômica do setor sucroenergético, especialmente em um contexto de transição energética. Os financiamentos, como RenovaBio e Fundo Clima, são essenciais para modernizar usinas e implementar tecnologias eficientes que visam aumentar a produtividade e reduzir emissões de carbono. Além disso, o valor captado representa 21,8% do pico histórico de investimentos em 2010, indicando um retorno gradual ao crescimento após desafios econômicos.

Gráfico 05: Valor captado de financiamentos públicos para o setor de etanol e açúcar



Fonte: EPE, 2024.

Nesse contexto, o papel do Estado emerge como um articulador essencial, mediando as relações entre investidores estrangeiros e empresas nacionais, além de promover um ambiente regulatório que favoreça essa integração. A inserção de grupos internacionais na dinâmica de acumulação financeira mundial reflete um processo de desnacionalização que impacta diversas empresas do setor, impulsionado pela integração à economia mundial e pela crescente financeirização. As evidências da intervenção estatal são evidentes na projeção do governo para a expansão do mercado de álcool combustível, que retoma o apoio governamental ao setor, similar às ações da década de 1970. Como resultado, os investimentos se intensificam, visando expandir plantações por meio de grandes projetos de infraestrutura. Assim, o Plano Nacional de Agroenergia (PNA) destaca a importância das ações governamentais na construção de infraestrutura e no aporte direto de recursos, que são decisivas para atrair investimentos do setor privado.

A expansão da cultura da cana-de-açúcar no bioma do Cerrado resulta diretamente dessa nova configuração. Essa ampliação é amplamente incentivada pelo governo brasileiro, que implementa políticas públicas e oferece incentivos financeiros ao setor,

visando aumentar a produção e a especialização produtiva. Um exemplo concreto desse apoio governamental é a construção do alcoolduto, uma infraestrutura estratégica que conecta os estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo ao porto de São Sebastião, no litoral paulista. Essa rede logística otimiza tanto a distribuição quanto o escoamento da produção sucroenergética, além de potencializar a capacidade do Brasil de se consolidar como um fornecedor essencial de energia renovável no mercado mundial.

A Figura 1 ilustra de forma clara o traçado e a magnitude deste projeto logístico. É inegável o esforço do Estado em mobilizar recursos públicos e privados e implementar políticas que fomentem a competitividade do setor canavieiro. O PNA busca criar condições ideais para atrair investimentos e consolidar o Brasil como protagonista na produção de agroenergia. Os dutos em operação incluem: i. Próprios: Ribeirão Preto (SP) – Paulínia (2,8 bilhões de litros/ano) e Uberaba (MG) – Ribeirão Preto (1,8 bilhão de litros/ano); ii. Subcontratados: Paulínia (SP) – Barueri (SP) e Paulínia (SP) – Rio de Janeiro (RJ). Em 2023, o volume movimentado foi de 4,3 bilhões de litros, um aumento de 22% (LOGUM, 2024). A Logum concluiu a expansão entre Guararema e São José dos Campos, prevendo movimentar até 9 bilhões de litros até 2030 (EPE, 2023).

O Projeto do Sistema Logístico de Etanol da Logum teve impactos significativos no setor sucroenergético brasileiro, otimizando a infraestrutura de transporte e armazenamento do etanol. Com investimentos de aproximadamente R\$ 7 bilhões, o projeto visa integrar terminais terrestres, dutos e hidrovias, aumentando a capacidade de movimentação e estocagem do biocombustível (SANTOS, 2024). Entre os principais benefícios, destaca-se a redução dos custos logísticos e a melhoria na eficiência do escoamento da produção, o que contribui para a competitividade do etanol no mercado interno e externo (SANTOS, 2024). No entanto, a concentração de investimentos em grandes empresas pode gerar desigualdades no acesso à infraestrutura, evidenciando a necessidade de políticas que garantam a inclusão de pequenos produtores (SANTOS, 2024).

Figura 1: Projeto do Sistema Logístico de Etanol da Logum (2023)



Fonte: Logum (2023).

As políticas normativas do Estado têm como objetivo estruturar o mercado de açúcar, etanol e bioeletricidade, regulando as interações entre produtores rurais, usinas e distribuidoras. A Lei nº 9.478, de 1997, reconheceu os biocombustíveis como essenciais para a segurança energética do Brasil, promovendo sua produção em todas as regiões e aumentando a competitividade no mercado internacional. Em 2002, o Decreto nº 4.353 foi criado para implementar a Política Nacional de Energia, focando na produção de etanol por meio de ações do Ministério da Agricultura, que incluíam financiamento para estocagem e garantias de preços futuros. Nesse mesmo ano, a Lei nº 10.612 proporcionou subvenção para veículos flexíveis e o Decreto nº 5.058 reduziu o IPI desses veículos, estimulando a produção e consumo de etanol. Além disso, as Diretrizes de Política de Agroenergia (MAPA *et al.*, 2005) orientaram a expansão das atividades relacionadas ao setor, enfatizando a necessidade de investimentos em logística e tecnologia. A Lei nº 10.438 (BRASIL, 2002) instituiu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), promovendo a geração de energia elétrica por fontes renováveis alternativas. Essa legislação, junto à Lei nº 10.848 (BRASIL, 2004), regulamenta contratos para fornecimento e comercialização de energia entre produtores e distribuidoras, impulsionando o mercado da bioeletricidade gerada a partir da biomassa.

Diversos marcos regulatórios, como as Diretrizes de Política de Agroenergia (MAPA *et al.*, 2005), fortaleceram o setor sucoenergético no Brasil. Elaboradas em um

esforço interministerial, essas diretrizes orientam ações governamentais para expandir atividades relacionadas à agroenergia, incluindo etanol, biodiesel, florestas energéticas cultivadas e resíduos agrofloretais. Para atingir metas ambiciosas nesse setor, são necessários investimentos significativos em logística, políticas que atraiam capitais internacionais e garantias de segurança para investidores. Além disso, é essencial promover condições que ampliem a oferta de matérias-primas e uma política de Ciência e Tecnologia que posicione o Brasil na vanguarda do agronegócio tropical. A formulação da Política Nacional de Biocombustíveis - Renovabio representa um marco na interação entre os elementos territorial, político e econômico do país. Desde sua implementação, o Renovabio incentiva a produção e utilização de biocombustíveis sustentáveis, alinhando-se aos compromissos ambientais do Brasil.

De acordo com Santos, (2024) as políticas normativo-institucionais implementadas pelo Estado brasileiro tiveram impactos significativos no setor sucroenergético, apresentando tanto aspectos positivos quanto negativos. Entre os pontos positivos, destaca-se a criação de um marco regulatório que proporcionou segurança jurídica e incentivou investimentos, além de promover a inovação tecnológica e a sustentabilidade na produção. No entanto, Santos (2024) também aponta aspectos negativos, como a possibilidade de que a flexibilização das normas ambientais e trabalhistas, em nome da competitividade, possa levar a uma degradação ambiental e a precarização das condições de trabalho. Essa dualidade evidencia a necessidade de um equilíbrio entre o fomento ao setor e a proteção dos direitos sociais e ambientais, ressaltando a complexidade das intervenções estatais.

O visor dinâmico do RenovaBio (conforme ilustrado na Figura 2) mostra que São Paulo é o líder em usinas certificadas, totalizando 131 unidades. Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso seguem com 38, 31 e 21 usinas, respectivamente. Em contraste, Acre, Amazonas, Roraima e Amapá não têm usinas certificadas, resultando em apenas cinco na região Norte, o que representa um desafio para a promoção de biocombustíveis. A região Nordeste possui 41 usinas certificadas, destacando a predominância nas áreas do Cerrado. Isso indica que as características ambientais dessa região favorecem a produção sustentável de biocombustíveis. O RenovaBio, portanto, não apenas regula a produção, mas também fortalece a economia verde e mitiga impactos ambientais das fontes energéticas tradicionais.

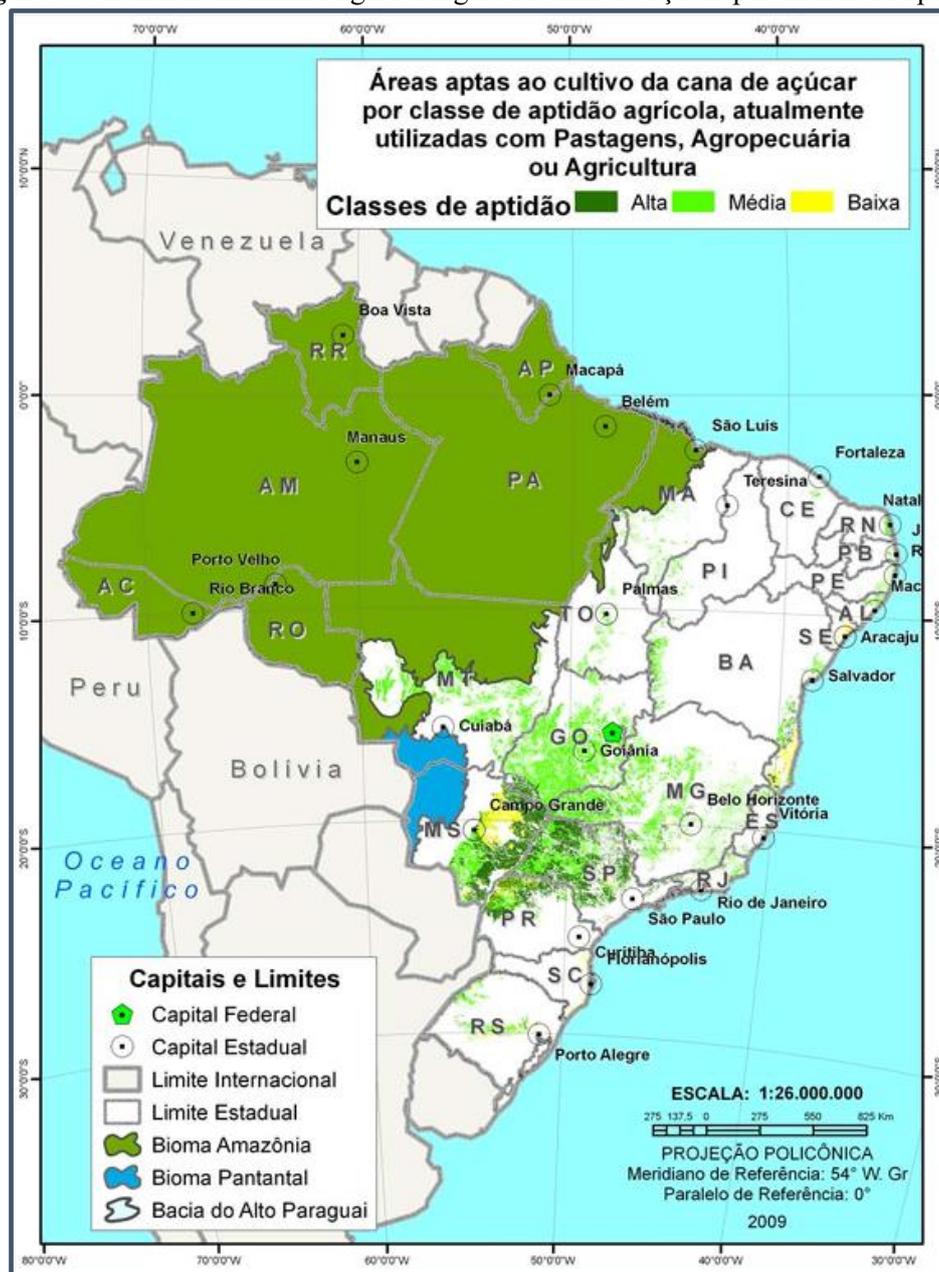
Figura 02: Visor Dinâmico RenovaBio – Usinas Certificadas por Estado (outubro de 2024)



Fonte: ANP (2024).

O Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar é uma ferramenta de planejamento que identifica áreas adequadas para o cultivo dessa planta, considerando fatores como clima, solo, infraestrutura e impacto ambiental. Essa abordagem visa otimizar a produção de açúcar e etanol, reduzindo os impactos negativos no meio ambiente e promovendo uma agricultura sustentável. O zoneamento analisa dados geospaciais e informações agronômicas para definir zonas viáveis de cultivo e identificar riscos, como degradação do solo ou competição com outras culturas. Ao estabelecer diretrizes sobre onde e como cultivar cana-de-açúcar, contribui para a preservação de ecossistemas, conservação de recursos hídricos e redução de conflitos fundiários.

Figura 03: Brasil Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar por classes de aptidão



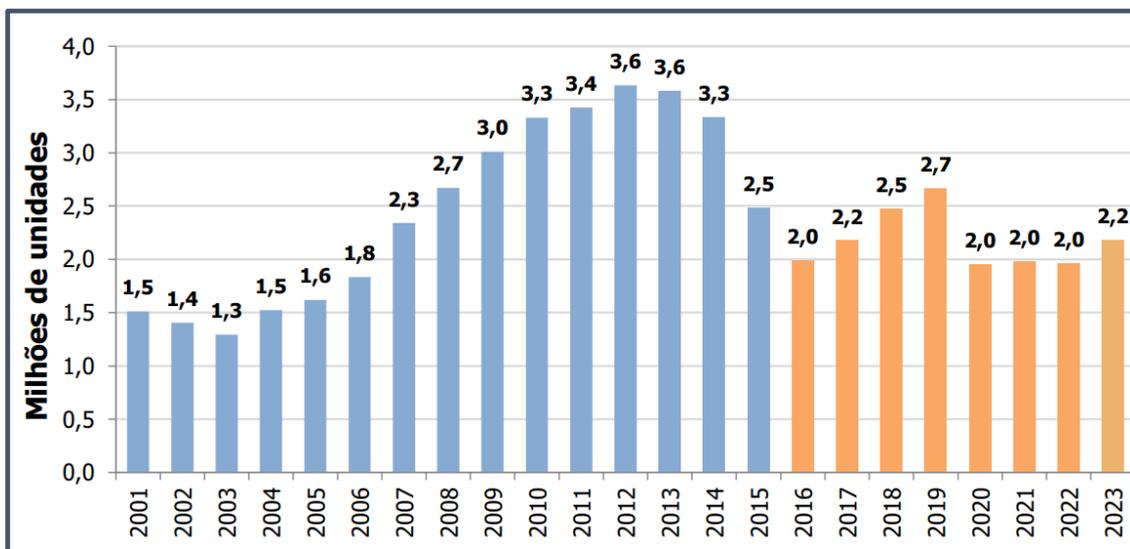
Fonte: Embrapa ZAE Cana-de-açúcar (2009).

De acordo com Romeiro e Paulino (2024), diversas deficiências na incorporação de critérios socioambientais no programa RenovaBio são identificadas, destacando-se a falta de rastreabilidade dos insumos e matérias-primas, o que dificulta a verificação de práticas sustentáveis na cadeia produtiva. Além disso, a ausência de um zoneamento agroecológico adequado para a cana-de-açúcar (ZAE Cana) impede a otimização do uso do solo, resultando em potenciais impactos negativos nos biomas locais. A medição da pegada hídrica associada à produção é frequentemente negligenciada, comprometendo a avaliação do consumo de recursos hídricos. Outro ponto crítico é a ausência de medições

precisas das emissões de gases de efeito estufa (GEI) decorrentes do uso indireto do solo, limitando a compreensão dos impactos ambientais. Assim, a política carece de critérios que incentivem o desenvolvimento de biocombustíveis de segunda geração (E2G), evidenciando a necessidade de revisão e aprimoramento das diretrizes do RenovaBio para garantir uma produção verdadeiramente sustentável.

As políticas fiscais do setor sucroenergético brasileiro têm desempenhado um papel crucial na promoção do etanol como biocombustível competitivo. Medidas como a isenção de impostos, incluindo PIS/PASEP e COFINS, e a isenção da CIDE tornaram o etanol mais atrativo em comparação à gasolina. A Lei Kandir (Lei Complementar nº 87/1996) também contribuiu ao permitir a diferenciação nas alíquotas de ICMS, incentivando o consumo do biocombustível. Em 2023, o Brasil registrou um aumento de 11,2% nos licenciamentos de veículos leves novos em relação ao ano anterior, embora os números ainda não tenham retornado aos níveis pré-pandemia. A predominância dos veículos *flex fuel*, que representam 83% dos licenciamentos, ressalta a aceitação crescente do etanol no mercado como evidenciado no gráfico 05 apresentada. Assim, essas políticas fiscais e a evolução no perfil dos veículos licenciados refletem um cenário favorável à sustentabilidade e à diversificação das fontes energéticas no Brasil.

Gráfico 5: Licenciamentos de veículos leves



Fonte: EPE, (2023).

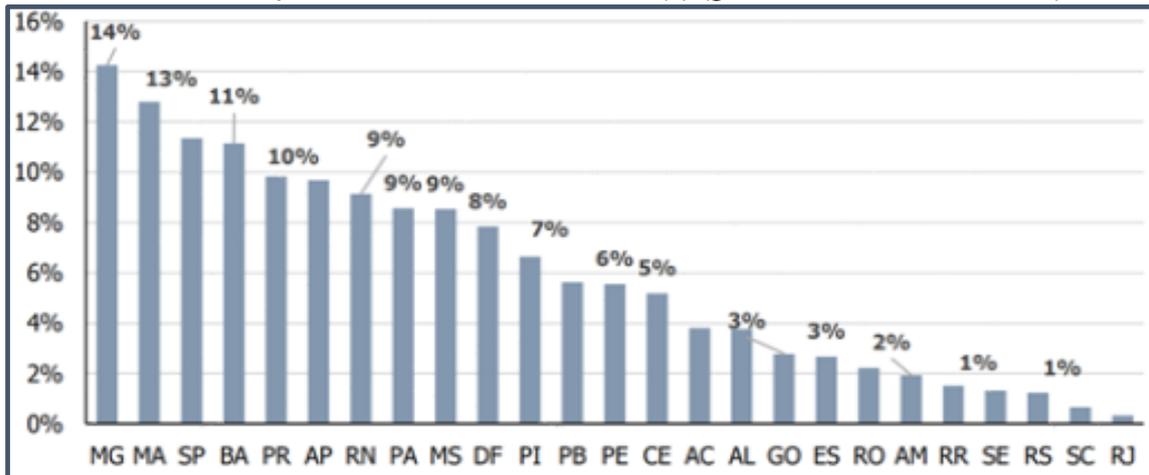
O aumento na participação dos veículos eletrificados, que atingiu 4,3% em 2023, reflete um crescimento significativo em relação aos 2,5% de 2022. A maioria dos licenciamentos, com 54,9%, foi para automóveis com motores até 1.0 litro, superando os veículos com motores entre 1.0 e 2.0 litros (43,2%) pela segunda vez consecutiva

(ANFAVEA, 2023). As políticas fiscais desempenham um papel crucial na competitividade do setor sucroenergético e do agronegócio, permitindo incentivos fiscais às empresas nas esferas federal, estadual e municipal. A Lei Complementar nº 192, sancionada em março de 2022 e alterada pela Medida Provisória 1.118/2022 (BRASIL, 2022), estabeleceu diretrizes para o ICMS sobre combustíveis, incluindo a uniformização do imposto nacionalmente e a definição de alíquotas fixas. Essa lei visa reduzir a carga tributária que variava entre 17% e 22% (EPE, 2023), com sua implementação efetiva ocorrendo em março de 2023. Esses elementos são fundamentais para entender as transformações no mercado automotivo e no setor energético brasileiro.

Em março de 2023, o Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz) implementou o Convênio ICMS nº 12, introduzindo um regime de tributação "monofásico" para gasolina A, etanol anidro e diesel. Este sistema permite a cobrança do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) em uma única etapa da cadeia produtiva, simplificando o processo tributário. As novas alíquotas, que seriam aplicadas no segundo semestre do ano, foram estabelecidas após um período de transição denominado "noventena". A tributação "ad rem" implica que o imposto é calculado sobre o valor do produto, independentemente da finalidade da venda. Com a centralização das decisões sobre o ICMS no Confaz, muitos estados registraram aumentos ou estabilidade nas taxas para gasolina e etanol. Desde junho de 2023, um valor fixo de R\$1,22 por litro para o ICMS da gasolina foi adotado até dezembro do mesmo ano. Essa mudança propiciou reduções em alguns estados, enquanto outros observaram aumento nas alíquotas (EPE, 2024).

A análise dos dados de maio de 2023 em comparação a 2022 revela que cinco estados, incluindo Acre e Sergipe, aumentaram o imposto sobre o etanol, com Sergipe registrando um crescimento significativo de 5,7%. Na segunda metade do ano, a implementação de uma nova modalidade tarifária sobre a gasolina resultou em onze estados superando as arrecadações anteriores. O ICMS "ad rem" da gasolina comum foi de R\$1,12 por litro, enquanto o do etanol hidratado, sob o regime "ad valorem", ficou em R\$0,68 por litro. Esses dados ressaltam as variações nas políticas tributárias e suas implicações para o mercado de biocombustíveis, evidenciando a necessidade de monitoramento contínuo das alíquotas para compreender melhor o impacto econômico nos diferentes estados. O Gráfico 06 ilustra essas nuances ao longo do segundo semestre de 2023.

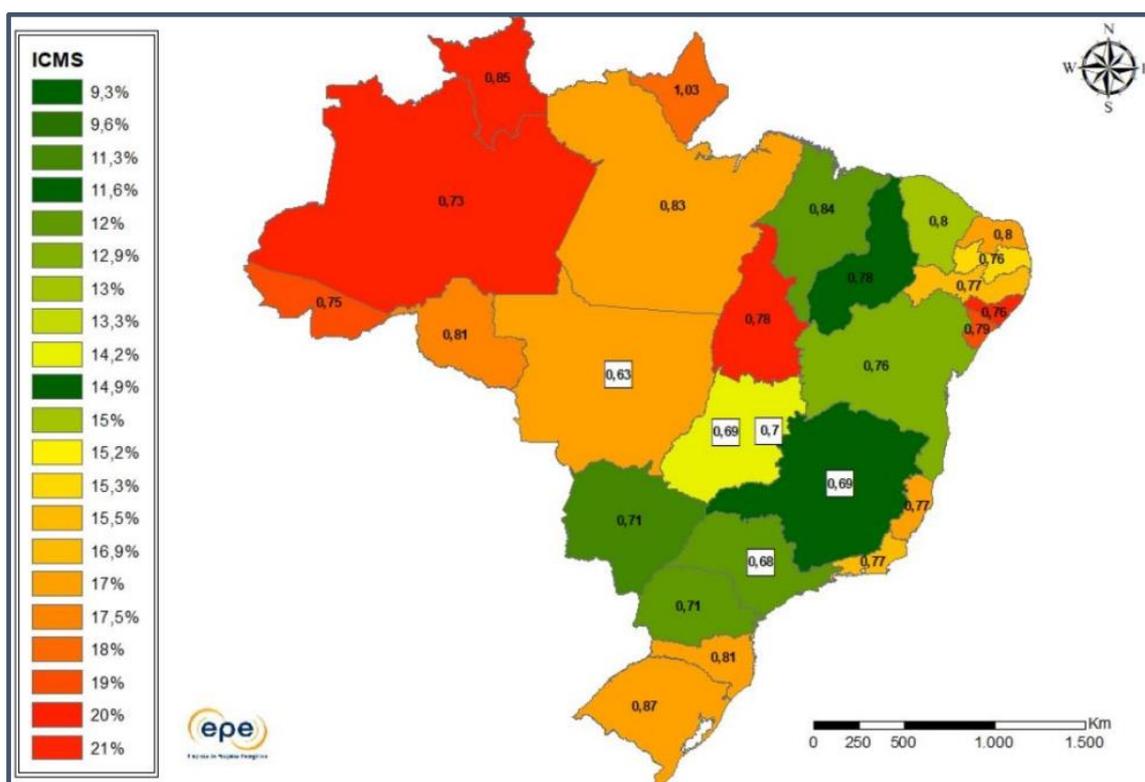
Gráfico 6: Diferenciação Tributária - ICMS “ad rem” (*) (gasolina C x etanol hidratado) 2023



Fonte: EPE, (2023).

A análise do Gráfico 6 revela que os três estados com a maior diferença tributária entre etanol e gasolina, Minas Gerais, São Paulo e Maranhão, permanecem na liderança das variações entre os combustíveis. Devido à recente implementação da alíquota "ad rem", ainda não se observa uma distinção significativa na tributação utilizada pelos estados que compõem a nova fronteira de expansão sucroenergética do Brasil, como Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, para atrair novas usinas. A Figura 4 ilustra a relação entre a taxa de ICMS e a competitividade do etanol hidratado nos estados brasileiros em 2023. A redução ou isenção do ICMS é uma estratégia utilizada para desonerar investimentos em empreendimentos agroindustriais sucroenergéticos, sendo atualmente a principal ferramenta de "guerra fiscal" entre os estados.

Figura 4: Alíquota de ICMS do etanol e relação PE/PG por estado em 2023



Fonte: EPE, (2023).

Em 2023, a relação média entre o preço do etanol e da gasolina no Brasil foi de 68%. Mato Grosso apresentou a menor média anual, com 62%. Em São Paulo, o maior produtor e consumidor, essa relação foi de 67%, com a alíquota de ICMS para o etanol fixada em 12%, a terceira mais baixa do país. Os estados menos competitivos foram Amapá e Rio Grande do Sul, onde o preço do etanol hidratado alcançou, em média, 103% e 86% do preço da gasolina C, respectivamente. Roraima, com uma relação de 84%, ficou em terceiro lugar entre os estados com menor vantagem para o etanol. Nos três estados mencionados, o preço da gasolina permaneceu abaixo do biocombustível durante todo o ano. O preço médio nacional da gasolina caiu de R\$ 6,02 em 2022 para R\$ 5,50 em 2023, enquanto o etanol foi de R\$ 4,41 para R\$ 3,73

As políticas científico-tecnológicas no setor sucroenergético são essenciais para impulsionar a pesquisa e a inovação na produção de açúcar e etanol, visando aumentar a eficiência e a produtividade da cana-de-açúcar. A colaboração entre instituições de pesquisa, universidades e o setor privado é fundamental para criar um ambiente propício à troca de conhecimento. Além disso, o apoio governamental por meio de financiamentos e subsídios é crucial para fomentar projetos inovadores e a adoção de tecnologias sustentáveis. Nesse contexto, iniciativas como o Encontro de Pesquisa e Inovação da

Embrapa Agroenergia (EnPI), estabelecido em 2014, destacam-se ao facilitar a disseminação do conhecimento gerado nas pesquisas realizadas, promovendo a troca de ideias entre alunos e pesquisadores. Assim, essas políticas não apenas fortalecem a competitividade do setor, mas também contribuem para a sustentabilidade ambiental e consolidam o Brasil como um líder na produção de biocombustíveis.

Desde sua primeira edição em 2014, o Encontro de Pesquisa e Inovação (EnPI) tem proporcionado um espaço para a apresentação de trabalhos técnico-científicos nas áreas de biomassa para aplicações industriais, biotecnologia industrial, química de fontes renováveis e materiais sustentáveis. Essas áreas fundamentam os quatro pilares das atividades de P&D da Embrapa Agroenergia. Entre 2014 e 2023, foram publicadas 295 obras na comunidade científica. A criação de uma rede de instituições, como SENAR, SENAI, ETEC e Institutos Federais, visa a formação de profissionais qualificados no setor sucroenergético. Universidades, como a ESALQ da USP e a Embrapa Agroenergia, também desempenham um papel crucial na pesquisa e na inovação. Essas iniciativas são essenciais para fortalecer o setor, promovendo capacitação e desenvolvimento tecnológico, garantindo a competitividade e a sustentabilidade do Brasil na produção de biocombustíveis.

A análise das políticas públicas no setor sucroenergético brasileiro revela a complexidade de sua interação com o governo. Embora as intervenções estatais tenham gerado avanços, como a modernização de usinas e a promoção de biocombustíveis, a dependência dessas políticas também traz vulnerabilidades, como a falta de transparência e a influência de grupos específicos. Para maximizar oportunidades e mitigar desafios, é fundamental incluir diversos *stakeholders* nas decisões políticas. Dessa forma, um ambiente regulatório mais equitativo e transparente pode fortalecer a competitividade do setor e facilitar uma transição eficaz para uma matriz energética sustentável e diversificada no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisa a influência das políticas públicas no desenvolvimento do setor sucroenergético brasileiro, com ênfase na produção de biocombustíveis, especialmente o etanol. Discutimos a dependência do setor em relação às medidas governamentais e seu impacto na competitividade do mercado. Abordamos também questões de transparência e equidade nas políticas, além da influência de grupos

específicos, que podem comprometer a eficácia das iniciativas. Embora as intervenções estatais tenham gerado avanços significativos, o setor enfrenta desafios que demandam uma abordagem mais inclusiva nas decisões políticas. Assim, destacamos a importância de um diálogo contínuo entre diversos stakeholders para promover uma matriz energética mais sustentável e justa no Brasil.

A análise deste estudo confirma, em grande parte, as hipóteses inicialmente propostas. A intervenção estatal se mostra essencial para o desenvolvimento do setor sucroenergético no Brasil, especialmente diante da volatilidade do mercado e da concentração de capital estrangeiro. Políticas públicas, como a Política Energética Nacional e o programa RenovaBio, provaram ser eficazes em impulsionar a produção de biocombustíveis, especialmente o etanol, por meio de incentivos fiscais e linhas de crédito acessíveis. Contudo, a dependência excessiva dessas intervenções revela fragilidades, como a falta de transparência e a influência de grupos específicos. Portanto, embora as políticas tenham promovido avanços, desafios significativos permanecem em busca de um desenvolvimento sustentável e equitativo. A confirmação das hipóteses ressalta a necessidade de aprimorar continuamente as políticas públicas para garantir maior inclusão e equidade no setor.

As considerações finais sobre o setor sucroenergético, fundamentadas nas análises de Harvey (2005, 2011), Dardot e Laval (2016), Delgado (2012) e Araújo (2024), evidenciam a complexidade das interações entre políticas públicas e forças de mercado. A transformação do Estado em facilitador do mercado, conforme discutido por Harvey e Dardot e Laval, reflete uma lógica neoliberal que prioriza investimentos privados, muitas vezes à custa de um desenvolvimento equitativo e sustentável. Delgado (2012) alerta que a desregulamentação pode agravar desigualdades sociais e regionais, comprometendo a eficácia das políticas. Araújo (2024) enfatiza a importância de equilibrar interesses privados com a proteção ao desenvolvimento sustentável, sugerindo que um modelo mais inclusivo e transparente é importante para a competitividade do setor sucroenergético e para uma matriz energética mais limpa e justa no Brasil.

As descobertas deste estudo indicam avanços significativos e novos desafios no setor sucroenergético brasileiro. Embora as políticas públicas tenham impulsionado a produção de biocombustíveis e promovido a sustentabilidade ambiental, surgem questões críticas sobre transparência, equidade e a influência excessiva de grupos de interesse, que podem comprometer a eficácia das iniciativas. Além disso, a volatilidade do mercado e a competição com combustíveis fósseis destacam a necessidade de uma análise mais

<<https://periodicos.ufnt.edu.br/index.php/geografia/article/view/18482>>. Acesso em: 23 out. 2024.

BANCO CENTRAL **Índice de preços das commodities**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>> Acesso em ago. de 2024.

BNDES – **Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social**. Consulta operações. BNDES. Disponível em <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/consulta-operacoes-bnde>> Acesso em ago. 2024.

BORGES, Clara Bisinoto; GIRALDI, Janaína Moura Engracia. Estratégias de internacionalização do setor sucroenergético brasileiro: o potencial de uma marca setorial. In: **XIX SEMEAD - Seminários em Administração**. Anais. São Paulo, SP, 2016. Disponível em: <<https://login.semead.com.br/19semead/programacao.php?id=6>> Acesso em mai. 2023.

BRASIL. Decreto nº 4.353, de 30 de agosto de 2002b. Institui medidas de política econômica de apoio à produção e à comercialização do álcool combustível e dá outras providências. Brasília: DOU, 02/09/2002.

BRASIL. Decreto nº 5.058, de 30 de abril de 2004. Altera alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados -IPI incidente sobre os produtos que menciona. Brasília: DOU, 30/04/2004.

BRASIL. Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências (Lei Kandir). Brasília: DOU, 16/09/1996.

BRASIL. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica [...]. Brasília: DOU, 29/04/2002.

BRASIL. Lei nº 10.612, de 23 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a concessão de subvenção econômica à aquisição de veículos automotores movidos a álcool etílico hidratado carburante e dá outras providências. Brasília: DOU, 24/12/2002.

BRASIL. Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Brasília: DOU, 07/08/1997.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. **A nova razão do mundo: ensaios sobre a sociedade neoliberal**. 1.ed. São Paulo: Boitempo, 2016.

DELGADO, G. C. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio**. Mudanças cíclicas em meio século (1965-2012). Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. Análise de conjuntura dos biocombustíveis: ano 2019. Rio de Janeiro: EPE, 2024. Disponível em: www.epe.gov.br. Acesso em set./2024.

HARVEY, D. **O enigma do capital e as crises do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2011.

HARVEY, D. **O novo imperialismo**. São Paulo: Loyola, 2005.

LOGUM. (2023). **O Sistema Logum. Logum Logística S.A, Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.logum.com.br/php/o-sistema-logum.php>. Acesso em: 06 de ago./2024.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento et al. Diretrizes de Política de Agroenergia 2006-2011. Brasília, DF: MAPA, 2005. Disponível em: <https://bit.ly/35eEaCn>. Acesso em: ago./2024.

NOVACANA. **[Ranking] Sucroenergéticas financiam R\$ 1,69 bilhão via BNDES em 2022, alta anual de 0,7%.. 2023**. Disponível em: <<https://www.novacana.com/noticias/sucroenergeticas-financiam-r-1-69-milhao-bndes-2022-alta-anual-0-7-270423>> Acesso em: 15 jul. 2024.

OEC. **Odebrecht Engenharia e Construção S.A**. Relatório da Administração Completo 2019. Disponível em: < <https://www.oec-eng.com/pt-br/publicacoes-legais>>. Acesso em: 19 jun. 2024.

ROMEIRO, Laércio Kutianski José e PAULINO, Sonia Regina. Política nacional de biocombustíveis: limitações para a consideração de critérios socioambientais. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 01-10, 2024. Tradução. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.24857/rgsa.v18n6-189>>. Acesso em: 10 out. 2024.

SANTOS, Henrique. O papel do Estado na expansão e na competitividade do setor sucroenergético no Brasil. **Revista da ANPEGE**, [S. l.], v. 20, n. 41, p. 1–36, 2024. DOI: 10.5418/ra2024.v20i41.17613. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/anpege/article/view/17613>>. Acesso em: 25 out. 2024.

SILVA, Laís Ribeiro. **Agronegócio globalizado e uso do território no contexto de financeirização**: o Grupo Cosan e o setor sucroenergético brasileiro. 2022. 252 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2022.5313>.

ZAECANA. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

Artigo recebido em: 27 de junho de 2024.

Artigo aceito em: 30 de novembro de 2024,

Artigo publicado em: 07 de dezembro de 2024.