

Análise do impacto da mistura de biodiesel no preço do diesel ao consumidor

Analysis of the impact of biodiesel blending on consumers diesel prices

Nicole Franciele Wathier Braz

Discente Eng. Agroindustrial Agroquímica/FURG. Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil

Daniele Zarnott Valim

Discente do PPGSPA/FURG. Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil

Juliana da Silveira Espindola

Professora Associada PPGSPA/FURG. Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil

Alex Leonardi

Professor Associado PPGSPA/FURG. Santo Antônio da Patrulha, RS, Brasil

GT 12 - Impactos socioambientais das novas tecnologias no agronegócio

Resumo: O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), instituído em 2004 e regulamentado em 2008 pelo Ministério de Minas e Energia, estabeleceu a obrigatoriedade da adição de biodiesel ao diesel no Brasil. Desde então, o percentual de mistura tem sido gradualmente ampliado, tendo alcançado 15% em agosto de 2025, com previsão de elevação para 16% em 2026. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos da adição de biodiesel sobre o preço final do diesel ao consumidor, entre 2018 e 2025. Para tanto, foram utilizados dados secundários disponibilizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), além de referências teóricas que subsidiam a compreensão da dinâmica de formação de preços no setor. Os resultados evidenciam que a formação do preço do diesel ao consumidor é predominantemente determinada pelo comportamento do diesel fóssil, enquanto o biodiesel exerce influência variável, condicionada às oscilações de seus custos de produção e percentual de mistura. Observa-se que sua participação reflete variações nos preços relativos entre os combustíveis. Nesse sentido, a dinâmica do mercado da soja, principal insumo para a produção de biodiesel no Brasil, destaca-se como fator central na determinação dos custos do biodiesel, influenciando seu impacto sobre o preço final do diesel em diferentes períodos.

Palavras-chave: biodiesel, mistura obrigatória, preço do óleo diesel, composição do preço.

Abstract: The National Program for the Production and Use of Biodiesel (PNPB), established in 2004 and regulated in 2008 by the Ministry of Mines and Energy, mandated the addition of biodiesel to diesel fuel in Brazil. Since then, the blending percentage has been gradually increased, reaching 15% in August 2025, with a projected rise to 16% in 2026. In this context, the present study aims to analyze the impacts of biodiesel blending on the final consumer price of diesel between 2018 and 2025. To this end, secondary data provided by the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) were used, along with theoretical references that support the understanding of price formation dynamics in the sector. The results show that the consumer price of diesel is predominantly determined by the behavior of fossil diesel, while biodiesel exerts a variable influence, conditioned by fluctuations in its production costs and blending share. It is also observed that its contribution reflects variations in the relative prices of the fuels. In this sense, the dynamics of the soybean market, the main feedstock for biodiesel production in Brazil, stands out as a key factor in determining biodiesel costs, influencing its impact on the final diesel price over different periods.

Keywords: biodiesel, mandatory blending, diesel price, price composition.

1. Introdução

A introdução da mistura obrigatória de biodiesel ao diesel fóssil no Brasil teve início em 2004, com a criação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), como uma estratégia para a diversificação da matriz energética, redução de emissões e fortalecimento da segurança energética. O PNPB foi regulamentado pela Lei nº 11.097/2005, que estabeleceu a obrigatoriedade da adição de biodiesel ao diesel comercializado no país

(BRASIL, 2005). No contexto regulatório, distingue-se o Diesel A, combustível fóssil puro produzido em refinarias ou importado, e o Diesel B, que corresponde à mistura de Diesel A com biodiesel em percentual definido pelo governo federal, sendo o Diesel B disponibilizado ao consumidor final (ANP, 2025).

A obrigatoriedade da mistura teve início em 2008, com a adoção do percentual de 2% de mistura (B2). A mistura percentual foi sendo ampliada progressivamente ao longo dos anos, conforme a evolução da capacidade produtiva e das diretrizes de política energética nacional (BRASIL, 2005). Após um período de descontinuidade entre 2021 e 2022, no qual houve redução e estagnação no percentual de mistura, houve uma retomada do crescimento, com elevação para 12% (B12) em abril de 2023 e 14% (B14) em março de 2024 (ANP, 2025). Em março de 2025, estava previsto a elevação para 15% (B15), a qual não se concretizou em função de preocupações relacionadas aos impactos que o aumento da mistura poderia ter sobre preços, especialmente de alimentos (CNPE, 2025a). Por fim, o B15 entrou em vigor em todo o território nacional em agosto de 2025 (CNPE, 2025b; ANP, 2025).

O PNPB foi fundamental para a consolidação do biodiesel como um combustível na matriz energética nacional, fomentando a indústria do setor e toda o sistema agroindustrial desde a produção de matérias-primas até a distribuição do combustível. O preço do biodiesel, resulta de diversos fatores, sendo fortemente influenciado pelo custo das matérias-primas utilizadas em sua produção, majoritariamente óleos vegetais e gorduras animais. No Brasil, a soja se destaca como principal insumo, representando parcela predominante da produção de biodiesel (ANP, 2025). Assim, variações nos preços dessas matérias-primas, que estão sujeitas a fatores como condições climáticas, dinâmica do mercado agrícola e demanda internacional, impactam diretamente o custo de produção do biodiesel (RAMOS et al., 2017; SILVA et al., 2023). Além disso, aspectos tecnológicos e de processo, como a eficiência da conversão via transesterificação e os custos associados à produção e logística, também influenciam o preço do biodiesel (RAMOS et al., 2011).

O preço final do Diesel ao consumidor é formado por diferentes parcelas, incluindo o preço do Diesel A, o custo do biodiesel adicionado à mistura, tributos federais e estaduais, além das margens de distribuição e revenda. Considerando a importância fundamental do aumento da mistura, principalmente do ponto de vista ambiental, deve-se também levar em conta seu impacto no preço final ao consumidor, uma vez que a participação do biodiesel no preço final do Diesel B depende tanto do percentual obrigatório de mistura quanto do seu preço relativo em relação ao diesel fóssil (ANP, 2020).

Diante desse contexto, compreender a interação entre o percentual de mistura, o custo das matérias-primas do biodiesel e os demais componentes da estrutura de preços é fundamental para avaliar o comportamento do preço do Diesel B ao consumidor. Assim, este trabalho busca responder ao seguinte problema de pesquisa: qual o impacto da mistura de biodiesel no preço do diesel ao consumidor? Dessa forma, essa pesquisa tem como objetivos analisar um banco de dados sobre os preços do biodiesel e do óleo diesel ao consumidor; analisar o comportamento do preço do biodiesel, analisar a composição e o impacto do preço do biodiesel no preço do óleo diesel ao consumidor final, a partir das mudanças no percentual obrigatório da mistura.

2. Revisão da Literatura

Os investimentos na produção de biodiesel no mundo tiveram início por volta dos anos 1990. Desde então, o biodiesel foi o combustível que mais cresceu no período entre 2002 a 2012, tendo sua produção aumentada em 15 vezes entre esses anos (OLIVEIRA e COELHO, 2017). Cada vez mais aumenta o número de países que estão adotando a adição de biocombustível ao diesel, a implementação da mistura ocorre de acordo com as políticas e a legislação adotada por cada território. Com isso, para entender os impactos da mistura sobre o preço do diesel ao consumidor final no Brasil, é fundamental compreender a cadeia de produção, mistura e distribuição do combustível.

O biodiesel é definido como um substituto natural e renovável do diesel de petróleo que pode ser produzido pela alcoólise de óleos vegetais e/ou gorduras animais ou pela esterificação de ácidos graxos, empregando álcoois mono-hidroxilados de cadeia curta na presença de um catalisador que pode ser homogêneo, heterogêneo ou enzimático (RAMOS et al., 2011). A transesterificação é o processo químico em que um éster (óleo vegetal) e um álcool reagem na presença de um catalisador resultando na formação de biodiesel e glicerina, esse método é o mais utilizado para a obtenção de biodiesel no Brasil.

2.1 O óleo diesel como insumo estratégico na produção agrícola e na logística

O óleo diesel desempenha papel fundamental como insumo na agricultura, sendo amplamente utilizado nas etapas produtivas e logísticas das cadeias agroindustriais. No contexto das dimensões do Brasil, e caracterizado por elevada mecanização e grande dependência do transporte rodoviário, esse combustível assume importância estratégica tanto para a eficiência produtiva quanto para a competitividade do setor. Do ponto de vista da produção agrícola, o diesel é essencial para o funcionamento de máquinas e implementos

agrícolas. A mecanização, junto a evolução das técnicas produtivas e outros avanços tecnológicos das últimas décadas, é apontada como um dos principais fatores responsáveis pelo aumento da produtividade agrícola.

De acordo com Santos et al. (2013), a energia consumida na agricultura brasileira é majoritariamente de origem fóssil, com destaque para o diesel, que responde pela maior parcela do consumo energético em atividades como preparo do solo, plantio e colheita. Essa dependência energética reforça o papel do combustível como insumo indispensável ao funcionamento do sistema produtivo agrícola.

No âmbito dos custos de produção, o diesel também exerce influência significativa. Segundo a Conab (2022), os gastos com combustíveis representam uma parcela relevante dos custos operacionais das lavouras, variando conforme a cultura e o nível de mecanização. Oscilações no preço do diesel impactam diretamente a rentabilidade dos produtores, afetando decisões de plantio, manejo e investimento em tecnologia. Assim, o combustível não apenas viabiliza a produção, mas também condiciona a viabilidade econômica das atividades agrícolas.

A importância do diesel se estende ainda à logística das cadeias agroindustriais, seja no transporte rodoviário para o escoamento da produção agrícola até os portos para exportação ou pela movimentação de grãos, insumos para o processamento e dos produtos processados para a distribuição ao consumo interno no país ou para o mercado internacional.

A dependência do diesel torna o setor agrícola vulnerável a choques externos, como em momentos de guerras, com variações nos preços internacionais do petróleo e crises de abastecimento. Nesse sentido, estudos recentes discutem a necessidade de diversificação da matriz energética no campo, com ênfase no uso de biocombustíveis, como o biodiesel, que já possui inserção significativa na matriz energética brasileira (ANP, 2021). Essa transição é vista como estratégica para reduzir custos, mitigar impactos ambientais e aumentar a resiliência do setor.

2.2 Mistura obrigatória de biodiesel no Brasil

A política de adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel no Brasil permanece como um dos principais instrumentos de descarbonização do setor de transportes e de fortalecimento da segurança energética nacional.

Do ponto de vista ambiental, a elevação do teor de biodiesel no Diesel B contribui diretamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa, especialmente dióxido de carbono (CO₂), ao longo do ciclo de vida do combustível (ANP, 2025). Além disso, o biodiesel apresenta menor teor de enxofre em comparação ao diesel fóssil, o que contribui para a redução

de emissões de poluentes locais, como material particulado (ANP, 2025). No entanto, esses benefícios devem ser analisados em conjunto com aspectos indiretos, como o uso da terra e a expansão de culturas oleaginosas, que podem gerar externalidades ambientais se não forem adequadamente geridos (BRASIL, 2024).

Sob a perspectiva de formação de preços, a composição do Diesel B reflete a soma ponderada dos custos do Diesel A e do biodiesel, acrescida de tributos, margens de distribuição e revenda, além de custos logísticos, como o frete (ANP, 2025). O preço do Diesel A é fortemente influenciado pelo mercado internacional de petróleo, pela taxa de câmbio e pela política de precificação das refinarias, enquanto o biodiesel possui dinâmica própria, associada principalmente aos preços de matérias-primas agrícolas, como óleo de soja e gorduras animais (ANP, 2025). Dessa forma, aumentos no percentual de mistura podem elevar a sensibilidade do preço final do Diesel B às oscilações do mercado agrícola. Por outro lado, a substituição parcial do diesel fóssil por biodiesel também gera benefícios econômicos indiretos relevantes. Entre eles, destacam-se a redução de externalidades ambientais, além da diminuição da dependência de importações de diesel. De acordo com o Ministério de Minas e Energia, a adoção da mistura de 14% em 2024 evitou a importação de aproximadamente 2 bilhões de litros de diesel, resultando em economia estimada de R\$ 7,2 bilhões (FRANCO, 2024).

Adicionalmente, os tributos incidentes sobre o Diesel B resultam da combinação das cargas aplicadas separadamente ao Diesel A e ao biodiesel, o que torna a estrutura tributária um fator relevante na determinação do preço final (ANP, 2025).

Assim, a evolução da mistura obrigatória de biodiesel no Brasil até 2025 evidencia um equilíbrio delicado entre objetivos ambientais, segurança energética e preços. O sistema regulatório vigente, aliado à atuação governamental, tem buscado garantir que a expansão do Diesel B ocorra de forma sustentável, previsível e economicamente viável.

3. Metodologia

Para a realização deste estudo, foram utilizados os métodos exploratório, descritivo e explicativo, com o objetivo de estudar como a mistura de biodiesel no diesel impacta o preço do produto final ao consumidor. A abordagem metodológica envolveu o levantamento e análise de dados secundários, aliados ao uso de referencial teórico, visando a melhor compreensão do contexto e dos fatores que influenciam o tema.

Primeiramente, foi definido o escopo da pesquisa por meio da definição do problema central, da justificativa e dos objetivos do estudo. Em seguida, foi realizada uma revisão

bibliográfica sobre a mistura do biodiesel ao diesel, assim como uma revisão dos conceitos-chaves em artigos científicos, dissertações e teses.

Por último, foi feito o levantamento e a análise dos dados relativos à composição e estrutura de formação de preços delimitação do período de análise, compreendido entre 2018 e 2025, que tiveram como fonte a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que disponibiliza os valores médios praticados e os percentuais de cada variável da composição do preço, tanto nacionais quanto por região, em relatórios mensais.

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), avalia que a formação da estrutura que compõe o preço dos combustíveis deve ser dividida em 4 componentes, sendo eles: (1) Preço de Realização, que engloba o preço de aquisição do petróleo, os custos da internalização do petróleo, custos operacionais de refino e o lucro operacional bruto, (2) Custo do Biocombustível, que envolve os custos agrícolas e agroindustriais, assim como o lucro operacional bruto, (3) Margens brutas de distribuição e revenda, que são compostos de custos e despesas fixos e variáveis atribuídos a uma distribuidora e revendedora de combustíveis, por exemplo, aluguéis, seguros, mão-de-obra, tributos, fretes, entre outros, (4) Tributos federais e estaduais incidentes sobre a comercialização dos combustíveis, como o Pis/Pasep e Cofins, que são contribuições sociais que incidem sobre o faturamento dos agentes econômicos, o Cide, que se trata de uma contribuição extrafiscal que incide sobre a importação e comercialização do petróleo e seus derivados, e o ICMS, imposto sobre o valor agregado, que possui fato gerador em todas as vendas ao longo da cadeia de comercialização do combustível.

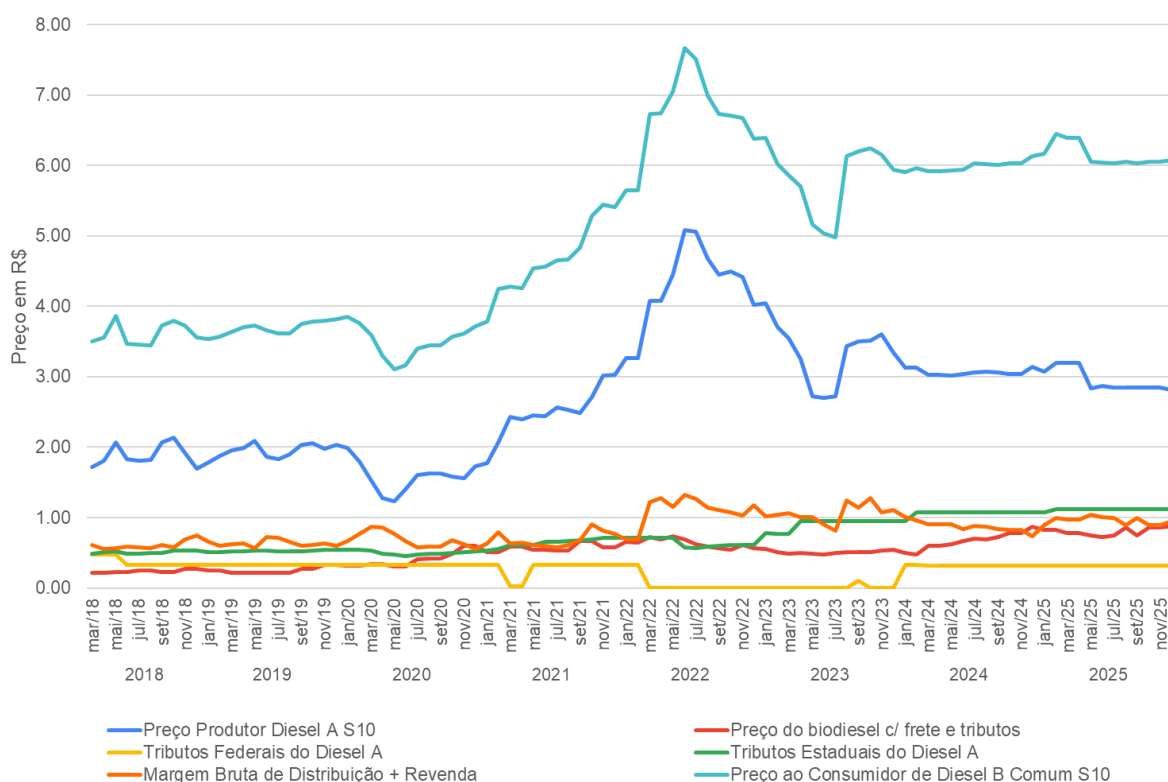
4. Resultados

O primeiro resultado observado para o período analisado (2018–2025), apresentado na Figura 1, apresenta a evolução dos principais componentes da formação de preços do diesel no Brasil entre 2018 e 2025, incluindo o preço do diesel A S10 ao produtor, o preço do biodiesel com frete e tributos, e os tributos federais e estaduais incidentes sobre o diesel A. Os resultados indicam relativa estabilidade nos preços do diesel ao consumidor entre o início de 2018 e o início de 2020. Esse comportamento é interrompido com o advento da pandemia de COVID-19, que provocou forte desorganização nos mercados globais. As medidas de isolamento social, a retração da atividade econômica e as incertezas quanto à evolução da crise afetaram significativamente o consumo de combustíveis e as cadeias produtivas, incluindo o setor de biocombustíveis. No caso do biodiesel, cuja principal matéria-prima é a soja, a redução inicial

da demanda e a volatilidade cambial impactaram diretamente sua dinâmica de preços (BEZZARRO, 2020).

A partir de 2020, observa-se um movimento consistente de elevação dos preços do diesel ao consumidor, que se estende até meados de 2022, quando é registrado o pico de R\$ 7,67 em junho. Esse aumento pode ser explicado, principalmente, por dois fatores: (i) a valorização do dólar frente ao real, que encarece tanto o petróleo quanto as commodities agrícolas utilizadas na produção de biodiesel, e (ii) a elevação do preço internacional do petróleo. No período pós-pandemia, a taxa de câmbio passou de aproximadamente R\$ 4,33 para uma média superior a R\$ 5,00, contribuindo para o aumento dos custos de produção e incentivando a exportação de soja, o que reduz a oferta interna e pressiona ainda mais os preços (BISCAIA; BERTACI, 2022).

Figura 1 - Variação do preço do diesel ao consumidor e seus componentes.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da ANP.

Paralelamente, no início da pandemia, houve uma queda abrupta nos preços internacionais do petróleo devido à combinação de aumento da oferta — impulsionado por países como Arábia Saudita e Rússia — e forte retração da demanda global. Esse cenário levou, inclusive, a episódios pontuais de preços negativos do barril, em função das limitações de

armazenamento (GANDRA, 2020). No entanto, com a retomada gradual da economia global ao longo de 2021 e 2022, os preços do petróleo se recuperaram rapidamente, contribuindo para a elevação observada no diesel.

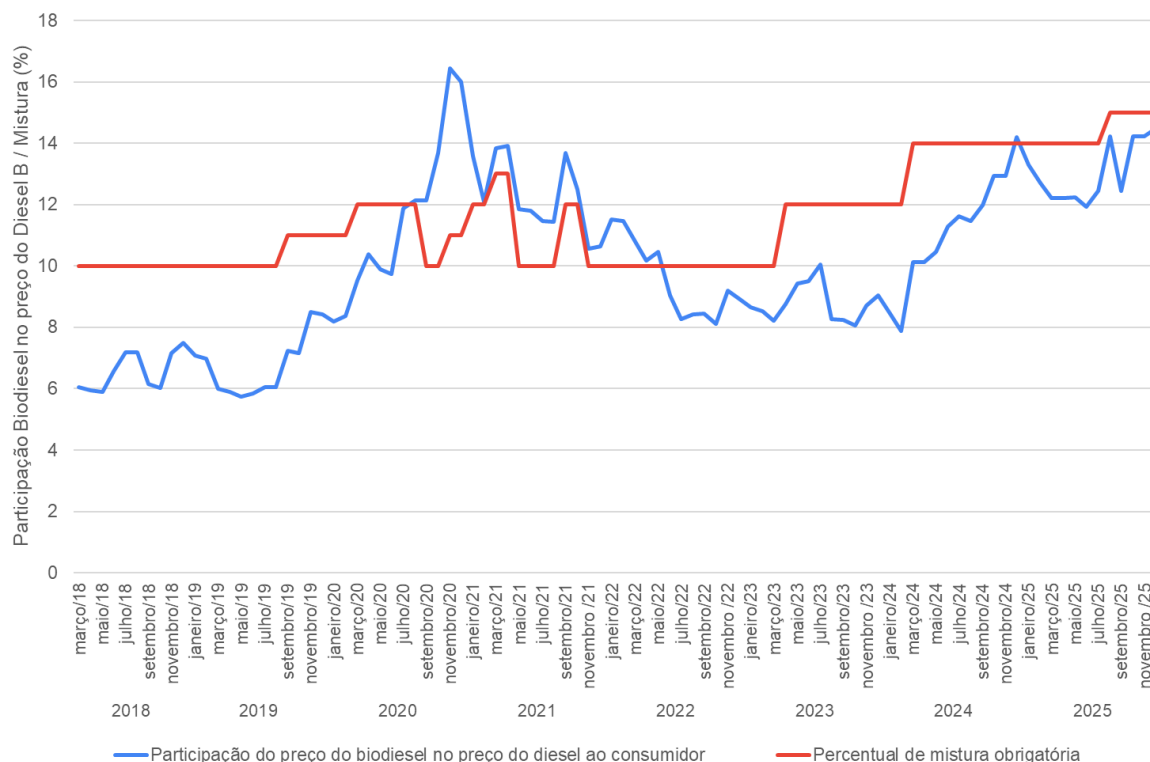
Após o pico de 2022, os preços apresentam trajetória de redução, porém permanecem em patamar superior ao verificado no período pré-pandemia. Conforme ilustrado na Figura 1, há forte correlação entre o preço do diesel ao consumidor e o preço do diesel A (sem mistura), indicando que as variações observadas são majoritariamente explicadas pelos custos da parcela fóssil. Nesse contexto, a participação do biodiesel, embora relevante, exerce efeito mais moderado sobre o preço final, podendo contribuir tanto para aumentos quanto para reduções, dependendo, sobretudo, do comportamento dos preços das matérias-primas e das condições de mercado.

De forma mais específica, a contribuição do biodiesel para a formação do preço final do diesel ao consumidor deve ser analisada à luz de sua participação relativa na mistura obrigatória e da dinâmica de suas matérias-primas. Ao longo do período analisado, o teor de biodiesel no diesel comercializado no Brasil foi gradualmente ampliado, o que tende a aumentar sua relevância na composição de preços. No entanto, conforme indicado na Figura 1, o componente “preço do biodiesel c/ frete e tributos” apresentam menor magnitude e menor volatilidade em comparação ao diesel A, sugerindo impacto mais limitado sobre as oscilações do preço final. Ainda assim, em momentos de alta nos preços da soja e do óleo de soja, especialmente em contextos de valorização cambial e maior demanda externa, o biodiesel pode exercer pressão sobre o diesel ao consumidor. Por outro lado, em cenários de maior estabilidade ou queda nos preços dessas matérias-primas, sua participação pode contribuir para atenuar aumentos, funcionando como um elemento de moderação no preço final.

Como resultado principal, a Figura 2 apresenta a evolução da participação percentual do biodiesel no preço do diesel ao consumidor, em comparação com o percentual da mistura obrigatória vigente no período analisado. Observa-se que, entre 2018 e 2020, a participação do biodiesel no preço final manteve-se relativamente estável, oscilando em torno de 6% a 8%, em níveis próximos ou ligeiramente inferiores à mistura obrigatória de 10% (B10). A partir de 2020, com a elevação gradual da mistura para B12, verifica-se aumento concomitante da participação do biodiesel no preço, intensificado ao longo de 2021, quando essa participação atinge valores máximos próximos de 16%, superando significativamente o percentual regulatório. No período subsequente, entre 2022 e 2025, observa-se redução dessa participação,

que passa a oscilar predominantemente entre 8% e 10%, mesmo diante de variações na mistura obrigatória.

Figura 2 - Participação percentual do biodiesel no diesel ao consumidor.



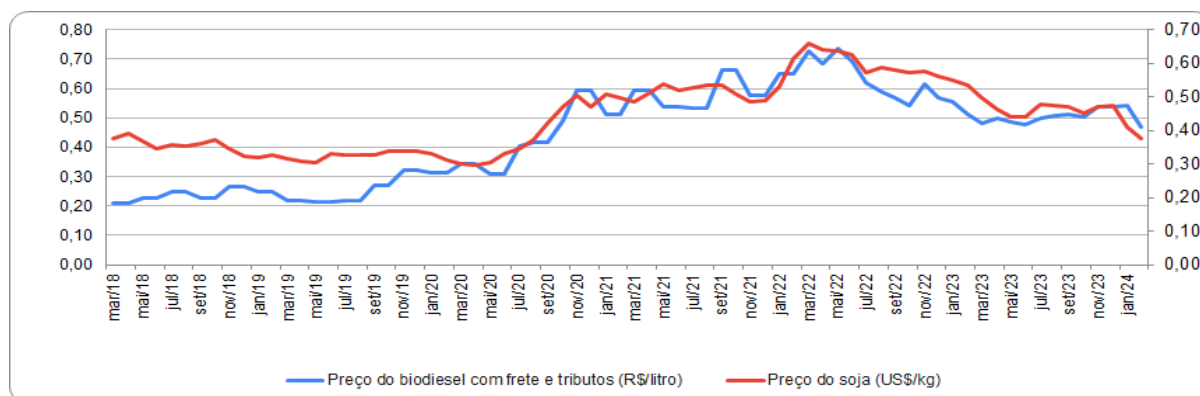
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da ANP.

A divergência observada entre a participação do biodiesel no preço final e o percentual da mistura obrigatória indica variações relevantes nos preços relativos entre biodiesel e diesel fóssil ao longo do período. Em particular, o descolamento observado em 2021 sugere que o biodiesel apresentou preços significativamente superiores aos do Diesel A, ampliando sua contribuição para o preço final além do previsto pela proporção volumétrica. Por outro lado, a convergência observada a partir de 2022 indica uma recomposição desses preços relativos, com redução do diferencial de custos entre os combustíveis. Esses resultados evidenciam que a participação do biodiesel na formação do preço ao consumidor não é determinada exclusivamente pelo mandato de mistura, mas também pela dinâmica de mercado de seus insumos e custos logísticos, o que pode amplificar ou atenuar seu impacto econômico no preço final do diesel.

Como último resultado desse estudo, buscou-se compreender os fatores que levaram ao aumento do preço do biodiesel ao ponto de impactar negativamente no preço do diesel ao

consumidor, tornando este mais elevado do que se não houvesse a mistura. A Figura 3 apresenta a evolução conjunta do preço do biodiesel (em R\$/litro, incluindo frete e tributos) e do preço da soja (em US\$/kg) no período analisado.

Figura 3 - Relação da variação no preço (R\$/litro) do biodiesel e o preço da soja (US\$/kg).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se que, entre 2018 e 2019, ambas as séries mantêm relativa estabilidade, com oscilações moderadas e sem tendência clara de crescimento. A partir de 2020, verifica-se uma elevação significativa em ambas as variáveis, com aumento mais acentuado ao longo de 2021 e início de 2022, quando os preços atingem seus valores máximos na série. Após esse período, entre meados de 2022 e 2024, observa-se uma tendência de queda e posterior estabilização, ainda que em patamares superiores aos registrados no início da série. De modo geral, as duas curvas apresentam comportamento semelhante ao longo do tempo, com movimentos de alta e baixa ocorrendo de forma sincronizada.

Os resultados indicam uma forte associação entre o preço da soja e o preço do biodiesel, sugerindo que a matéria-prima exerce papel determinante na formação de custos do biocombustível. A tendência observada ao longo de todo o período evidencia que aumentos no preço da soja tendem a ser rapidamente transmitidos ao preço do biodiesel, refletindo a elevada participação do óleo de soja como principal insumo na produção. Esse efeito é particularmente evidente no ciclo de alta de 2020–2022, em que a valorização internacional da soja é acompanhada por elevação expressiva do biodiesel. Por outro lado, a desaceleração e posterior queda dos preços da soja a partir de 2022 contribuem para a redução dos custos do biodiesel, ainda que com alguma defasagem e menor intensidade. Assim, os resultados reforçam que a dinâmica do mercado agrícola, especialmente da soja, constitui um dos principais fatores

explicativos da variação dos preços do biodiesel no Brasil, influenciando diretamente sua competitividade e seu impacto na formação do preço final do diesel.

Assim, a inclusão do biodiesel, embora ambientalmente benéfica, pode implicar aumento de custo em determinados períodos, especialmente quando há pressão sobre as commodities agrícolas. Por outro lado, a diversificação da matriz e a redução da dependência de combustíveis fósseis importados podem contribuir para maior estabilidade de preços no longo prazo (CNPE, 2024). Esse resultado evidencia que a diversificação de matérias-primas para o biodiesel, aproveitando as oportunidades regionais, pode assegurar maior estabilidade de preços ao biocombustível, fortalecendo a política energética do PNPB.

5. Considerações finais

Os resultados desse estudo evidenciam que a formação de preços do diesel ao consumidor no Brasil resulta de uma interação dinâmica entre fatores econômicos, energéticos, agrícolas e regulatórios. Observa-se que o preço do Diesel A constitui o principal determinante do nível geral de preços, apresentando elevada volatilidade, especialmente no período de 2021–2022. Já o biodiesel exerce influência não desprezível na composição final, tanto por sua participação obrigatória na mistura quanto por sua própria dinâmica de custos. Conforme indicam os resultados, a participação do biodiesel no preço final não é constante e pode superar ou ficar abaixo da proporção volumétrica, refletindo variações nos preços relativos entre os combustíveis.

No período avaliado (2018 a 2025) a mistura obrigatória de biodiesel ao diesel, em geral impacta positivamente no preço do diesel ao consumidor, ou seja, é um fator de redução de preço, no entanto, observamos que o aumento do preço da soja elevou também o preço do biodiesel em determinado período, também podendo estar atrelado à mudança em outras variáveis macroeconômicas, como a taxa de câmbio e preço internacional do barril de petróleo.

Por fim, há que se considerar que existem gastos do governo, através de políticas de subsídios e de promoção da produção de biodiesel, que não estão sendo considerados nesse estudo, que geram impacto aos contribuintes em geral. Esse estudo pretende, ainda, complementar a análise com dados para um período maior, quando o percentual de mistura obrigatório era menor.

Referências

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). **Biodiesel**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/producao-e-fornecimento-de-biocombustiveis/biodiesel>. Acesso em: 15 jul. 2024.

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2021**. Rio de Janeiro: ANP, 2021.

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). **Boletim mensal de biodiesel e diesel**. Rio de Janeiro: ANP, 2025.

BEZZARRO, G. **COVID-19: impactos da pandemia nos mercados de milho e soja**. 2020. Disponível em: <https://www.aboissa.com.br/pt/noticias/artigo/2096-covid-19-impactos-nos-mercados-de-soja-e-milho>. Acesso em: 4 mar. 2025.

BIODIESELBR.COM. **Biodiesel subiu mais 2,4% na 37ª semana de 2024**. Disponível em: <https://www.biodieselbr.com/noticias/usinas/info/biodiesel-subiu-mais-2-4-na-37-semana-de-2024-200924>. Acesso em: 7 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005**. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 14 jan. 2005.

BRASIL. **Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024**. Institui o Programa Combustível do Futuro e dispõe sobre a promoção de combustíveis sustentáveis. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 9 out. 2024.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Biometano: Lei do Combustível do Futuro impulsiona nova indústria verde e já apresenta resultados concretos no Brasil**. Brasília, DF, 13 jan. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/biometano-lei-do-combustivel-do-futuro-impulsiona-nova-industria-verde-e-ja-apresenta-resultados-concretos-no-brasil>. Acesso em: 7 abr. 2025.

BISCAIA, W.; BERTACI, M. **O mercado da soja no Brasil pós pandemia da Covid-19**. *Interface Tecnológica*, 2022. DOI: 10.31510/inf.v19i2.1472.

CNPE (Conselho Nacional de Política Energética). **Resolução nº 16, de 2023**. Estabelece diretrizes para a elevação gradual da mistura obrigatória de biodiesel ao diesel. Brasília, DF: CNPE, 2023.

CNPE (Conselho Nacional de Política Energética). **Resoluções sobre percentuais de mistura de biocombustíveis**. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/>. Acesso em: 4 abr. 2026.

CNPE (Conselho Nacional de Política Energética). **Deliberação sobre manutenção do B14**. Brasília, DF, fev. 2025a.

CNPE (Conselho Nacional de Política Energética). **Deliberação sobre adoção do B15 a partir de agosto de 2025**. Brasília, DF, 2025b.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília: Conab, 2022.

EIXOS. **O Combustível do Futuro: conectando sustentabilidade, economia e desenvolvimento social**. Disponível em: <https://eixos.com.br/combustiveis-e-bioenergia/biocombustiveis/o-combustivel-do-futuro-conectando-sustentabilidade-economia-e-desenvolvimento-social/>. Acesso em: 7 abr. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Formação de preços de combustíveis: entendendo a formação dos preços finais de combustíveis no Brasil.** Série: Formação de Preços de Combustíveis. Disponível em: <https://www.epe.gov.br>. Acesso em: 24 abr. 2025.

FRANCO, L. **Aumento do biodiesel no diesel para 14%: entenda os efeitos da medida.** Disponível em: <https://globo rural.globo.com/economia/noticia/2024/03/biodiesel-mistura-de-14percent-no-diesel-entra-em-vigor-saiba-os-efeitos-da-medida.ghtml>. Acesso em: 6 abr. 2025.

GANDRA, A. **Coronavírus afeta variação nos preços do barril de petróleo no mundo.** Agência Brasil, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 4 mar. 2025.

OLIVEIRA, F. C. de; COELHO, S. T. **History, evolution and environmental impact of biodiesel in Brazil: a review.** *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 75, p. 168–179, 2017.

RAMOS, L. P. et al. **Tecnologias de produção de biodiesel.** *Revista Virtual de Química*, v. 3, n. 5, p. 385–405, 2011.

RAMOS, L. P. et al. **Biodiesel: matérias-primas, tecnologias de produção e propriedades combustíveis.** *Revista Virtual de Química*, v. 9, n. 1, 2017.

SANTOS, G. O.; SILVA, D. A.; SOUZA, R. V. **Consumo de energia na agricultura brasileira: uma análise do uso de combustíveis fósseis.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 17, n. 10, p. 1123–1130, 2013.

SILVA, F. R. et al. **Biodiesel in Brazil: an analysis of production, consumption, and prospects in the energy transition.** *Research, Society and Development*, v. 12, n. 11, p. e43121143670, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i11.43670. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43670>. Acesso em: 13 jun. 2024.

SOUZA, S. P.; SEABRA, J. E. A.; NOGUEIRA, L. A. H. **Feedstocks for biodiesel production: Brazilian and global perspectives.** *Biofuel*, v. 9, n. 4, p. 455–478, 2017.