



Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis – Ano Base 2024

Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis | SDB
Diretoria de Petróleo, Gás e Biocombustíveis | DPG

Marina Damião Besteti Ribeiro | Analista de Pesquisa Energética
Paula Isabel da Costa Barbosa | Analista de Pesquisa Energética

Agosto 2025



A EPE realiza estudos e pesquisas para subsidiar a formulação, implementação e avaliação da política e do planejamento energético brasileiro.

Com este estudo, a EPE traz transparência e reduz a assimetria de informação por meio da apresentação de dados e fatos que podem auxiliar os debates acerca dos esforços de transição energética no Brasil.

Esta Nota Técnica apresenta a síntese dos eventos mais relevantes no mercado de combustíveis renováveis, que ocorreram no ano anterior à sua publicação, auxiliando na compreensão dos fatores que impactam este segmento.



NOTA TÉCNICA

Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis – Ano 2024

AGOSTO DE 2025

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Aborda a **evolução dos indicadores relacionados aos biocombustíveis**, identificando os principais eventos ocorridos no período de referência, assim como as mais importantes tendências de curto prazo

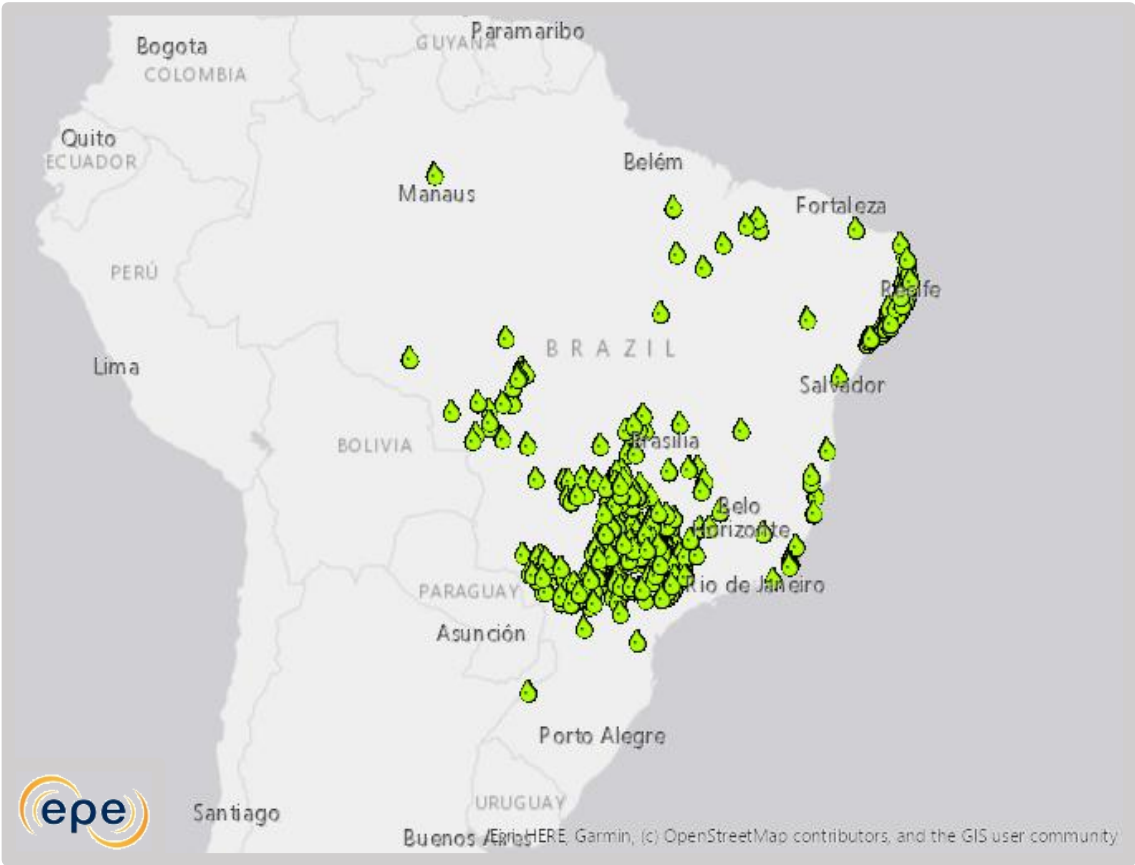


Publicação anual com lançamento após a consolidação das informações dos órgãos da área

OFERTA DE ETANOL



PANORAMA DO SETOR SUCROENERGÉTICO E DE MILHO



Fonte: EPE a partir de ANP, EPE e MAPA



Sucroenergético

2024

Usinas
337 em operação (incl. E2G e milho *flex*)

Capacidade efetiva de moagem de cana
758 milhões de toneladas de cana

Capacidade nominal de produção de anidro
considerando apenas cana
125 mil m³/dia

Capacidade nominal de produção de hidratado
considerando apenas cana
241 mil m³/dia



Milho e cereais

2024

Usinas
32 unidades em operação (21 *full* e 11 *flex*)

Incluídas três unidades a partir de cereais e soja

Capacidade processamento
20,9 milhões de toneladas

Capacidade de produção de etanol
10,7 bilhões de litros / ano

2024

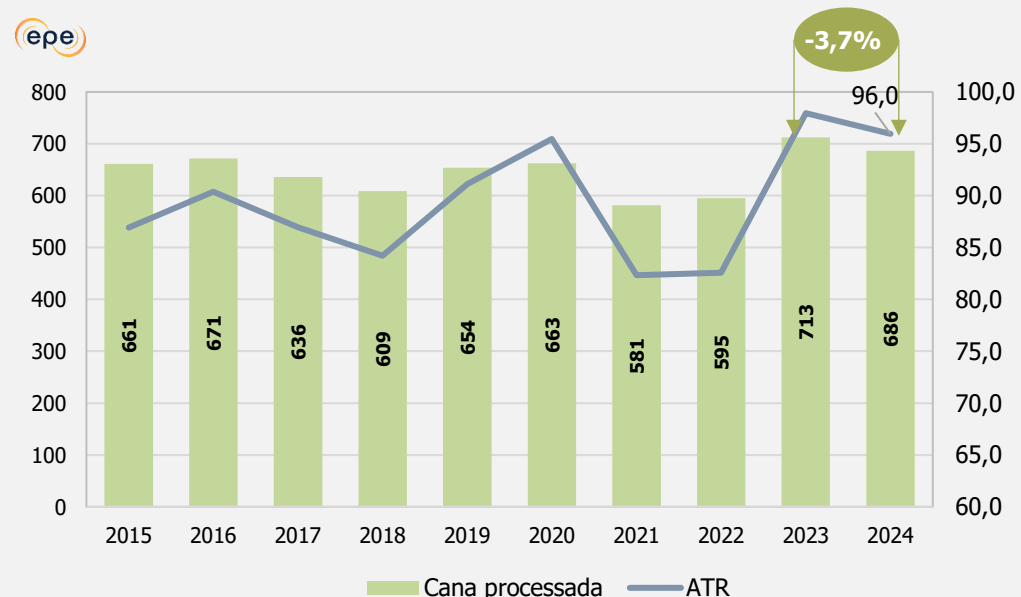
45 unidades em **ampliação (ANP)**
22 unidades em **construção (ANP)**

PROCESSAMENTO DA CANA E PRODUÇÃO DO MILHO

Processamento de Cana-de-Açúcar

Milhões de toneladas

Milhões de toneladas (ATR)

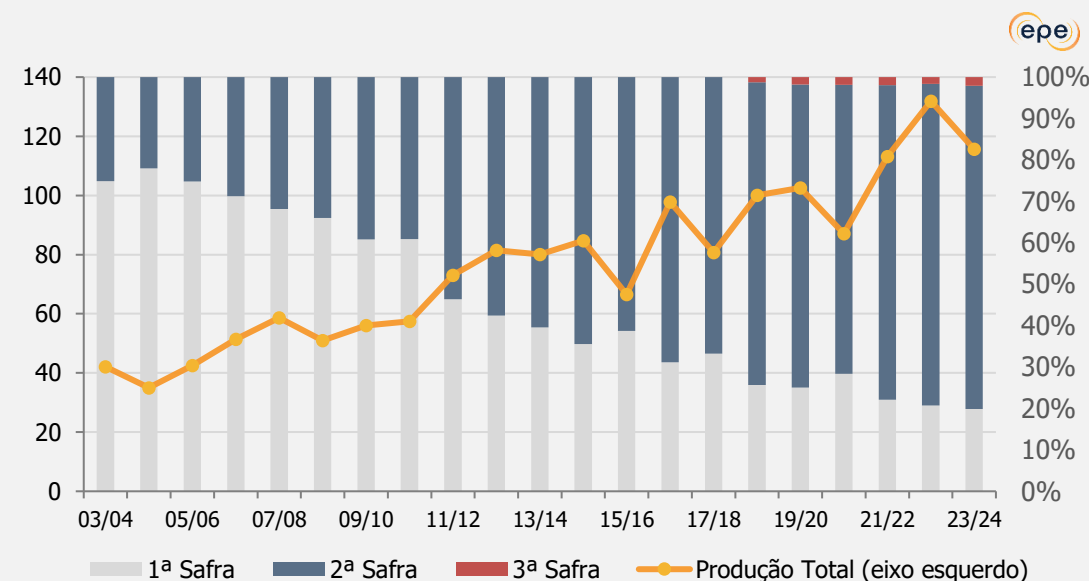


- Baixos índices pluviométricos, altas temperaturas e queimadas
- Área total de cana (colhida + plantio): 8,8 milhões de ha
- Queda da produtividade (-9,8%), chegando a 77,2 TCH
- Aumento no rendimento (1,9%) → 140,2 kg ATR/tc
- Perspectiva de retração da produção de cana para a safra 2025/26

Produção de Milho e distribuição por safra

Milhões de toneladas

%



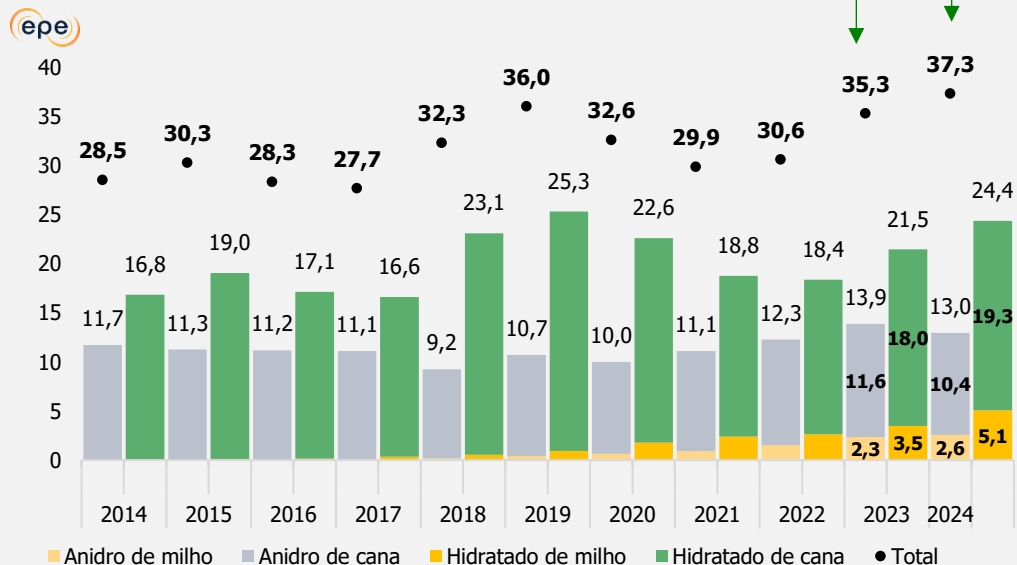
- O milho processado para a produção de etanol evoluiu de **3,4** milhões de toneladas em **2019** para **17,3** em **2024** milhões de toneladas (representando **15%** da produção e **26%** do consumo interno)

Fonte: EPE a partir de ANP, CONAB, EMBRAPA e MAPA

PRODUÇÃO DE ETANOL

Produção de etanol (cana e milho)

Bilhões de litros



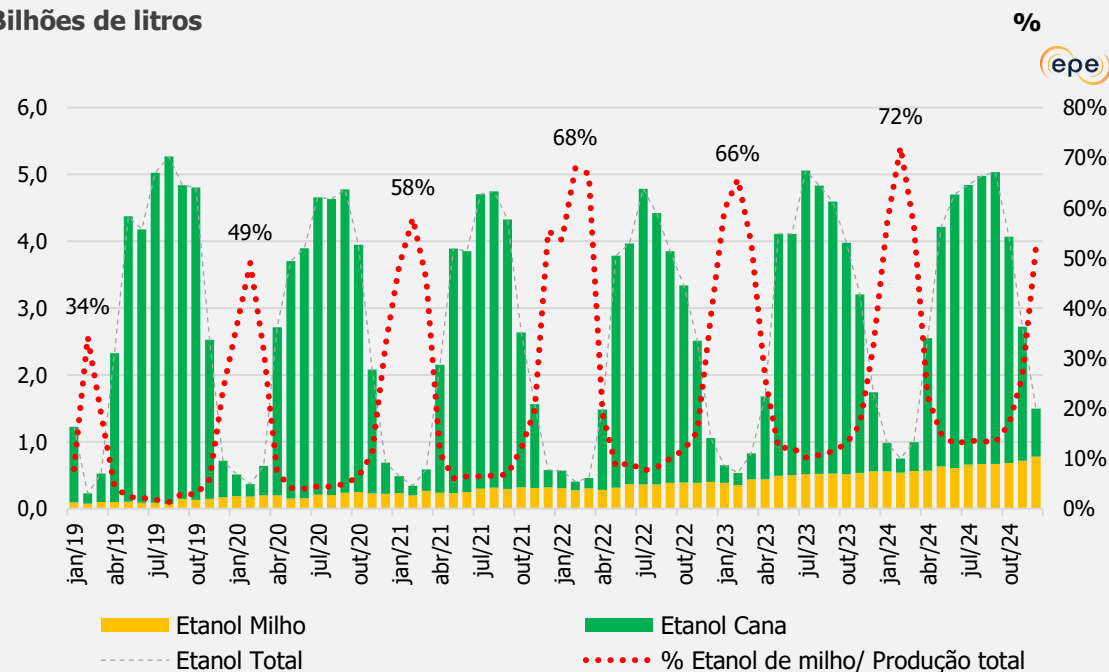
Etanol de milho **7,6 BL [2024]**



Etanol de cana **29,7 BL [2024]**

Produção mensal de etanol (cana e milho)

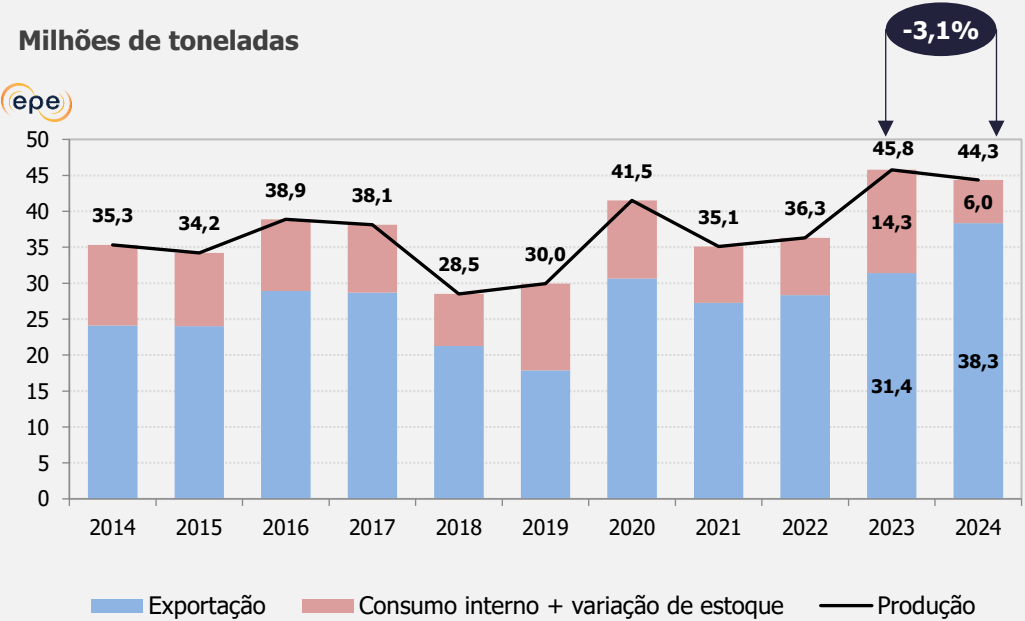
Bilhões de litros



- Importância do etanol de milho para sustentação da produção e para a entressafra
- Contribui para menor oscilação de preços ao longo do ano

Fonte: EPE a partir de MAPA

Produção e Exportação Brasileira de Açúcar



Fatores que influenciaram o mercado de açúcar

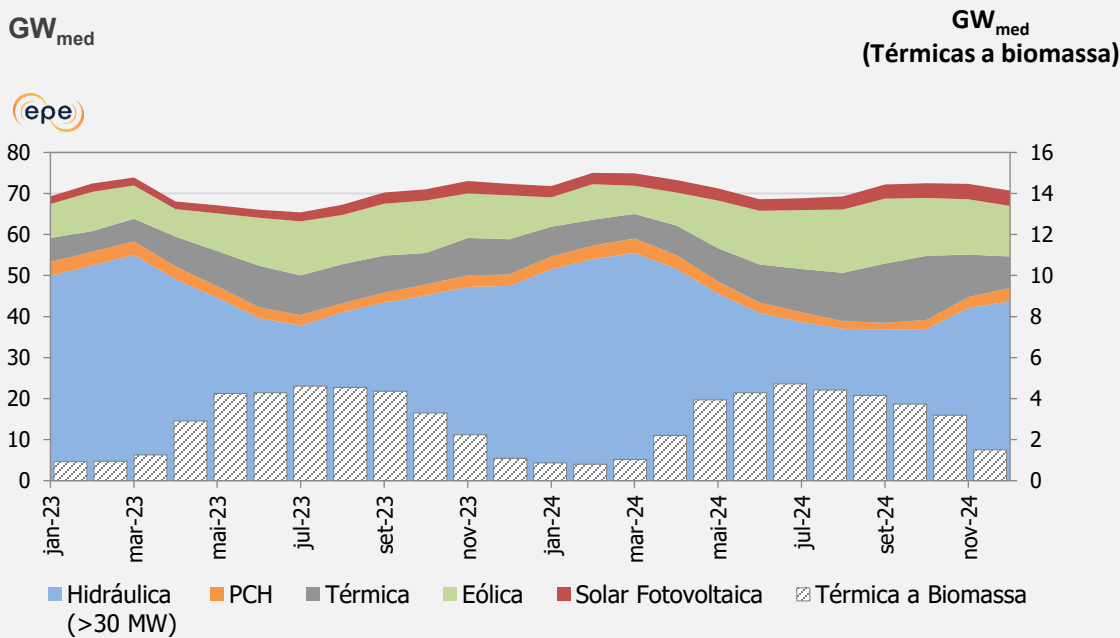
- Em 2024, a produção brasileira de açúcar atingiu 44,3 milhões de toneladas (3,1% inferior a 2023).
- Relação estoque/consumo acima de 40% nos últimos ciclos
- A safra mundial 2023/24 teve um *déficit* no balanço de oferta/demanda, de 2 milhões de toneladas de açúcar, com a relação estoque/consumo em 44%.
- Redução dos preços do açúcar no mercado internacional
 - 13,7% do açúcar VHP (NYCSCE/ICE)
 - 13,5% do açúcar refinado (LIFFE)
- Para a safra 2024/25, a expectativa é de manutenção do *déficit*.

Fonte: EPE a partir de MAPA

BIOELETRICIDADE BIOGÁS/BIOMETANO



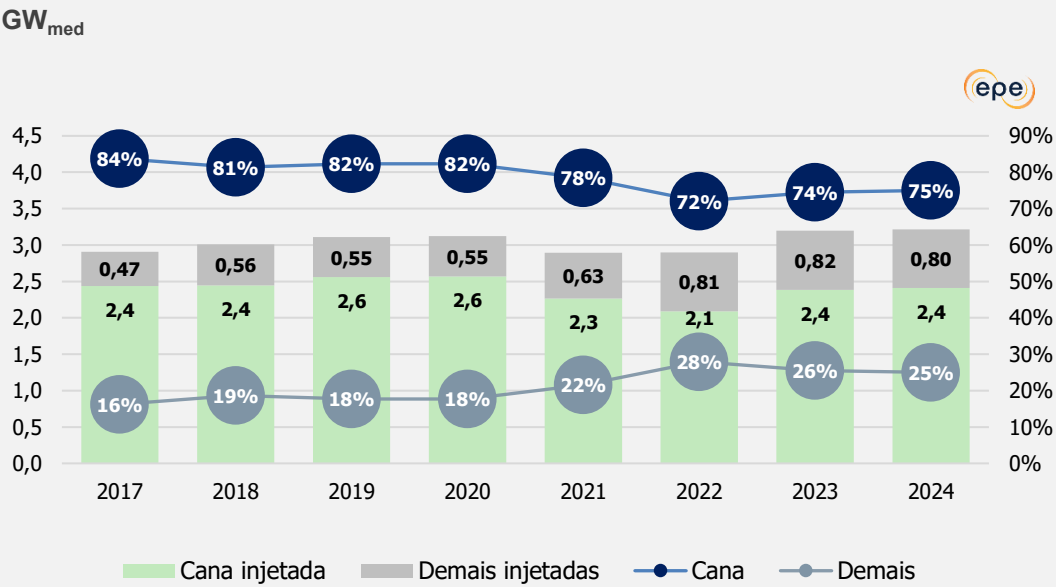
Participação da biomassa na geração elétrica total



Fonte: EPE a partir de CCEE

- Das 337 usinas de cana, 266 comercializam energia
- Complementariedade hídrica
- Estagnação da bioeletricidade do bagaço
- Redução da ocorrência dos leilões de energia

Energia exportada para o SIN



Fonte: EPE a partir de CCEE

- Crescimento das outras biomassas – licor negro
- Estabilidade de geração todo o ano (estocagem)

Avanços regulatórios e de políticas públicas do biogás



Fonte: EPE

- De 2023 para 2024, a contribuição do biogás para a oferta interna de energia **passou de 460 mil para 482 mil tep**.
- Usinas a biogás no setor elétrico (dez/24):
 - MMGD: 145 MW de potência instalada** a biogás em 545 unidades, a partir de diferentes matérias-primas.
 - Em 2024, foram adicionadas 28 novas unidades com capacidade total de 7,3 MW.
 - Acima de 5 MW**, estavam autorizadas 51 usinas – 240 MW
- Usinas de produção de biometano (dez/24):
 - Quatro usinas com autorização da ANP em 2024, correspondendo a uma capacidade de aprox. 240 mil Nm³ por dia (total de 10 com 656 mil Nm³).
 - 37 usinas em processo de autorização, que caso efetivadas, somarão 1,4 MNm³ / dia à capacidade nacional.
 - No RenovaBio, o biometano possui a melhor nota de todos os biocombustíveis, **NEEA 78,35 gCO₂e/MJ**.
 - Perspectiva de **múltiplos modelos**: injeção na rede, gasodutos dedicados, abastecimento de frotas

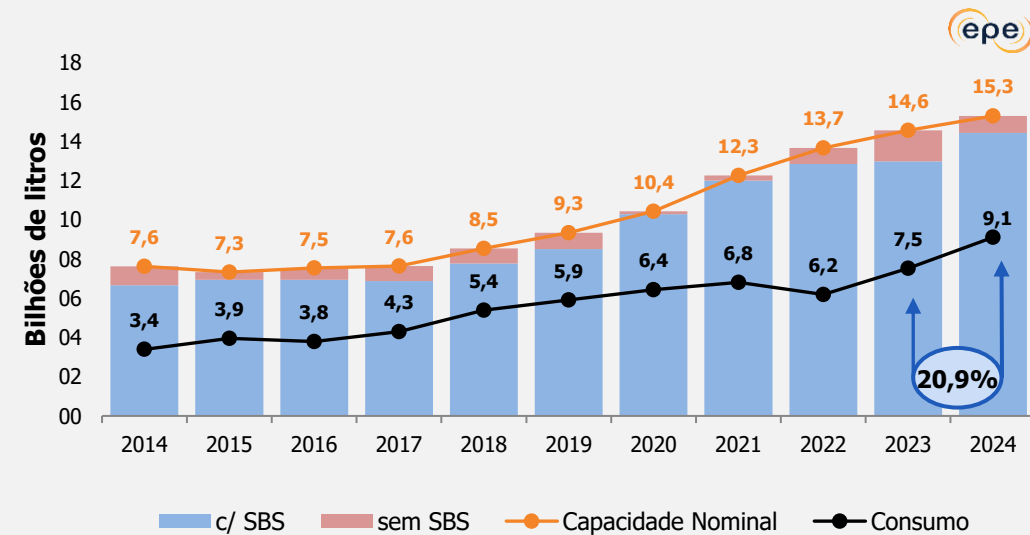
BIODIESEL



CAPACIDADE INSTALADA E CONSUMO DE BIODIESEL

Capacidade Nominal Autorizada e Consumo de Biodiesel

Bilhões de litros

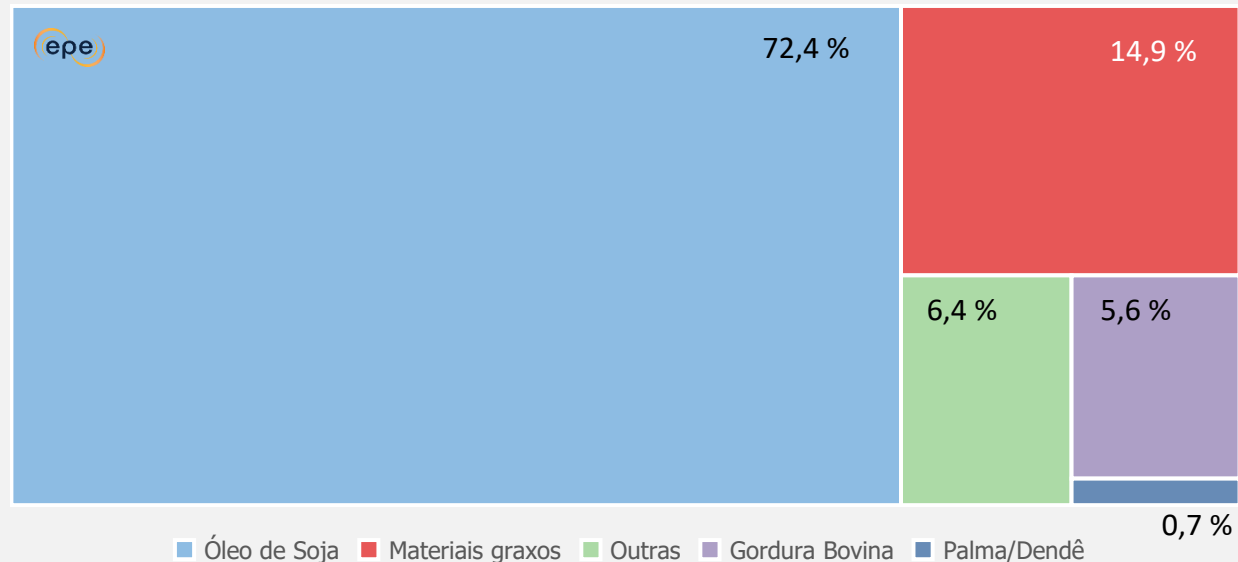


SBS: Selo Biocombustível Social

- Consumo de 9,1 BI de biodiesel
- Resolução CNPE nº 3/2023 – B12 a partir de abril de 2023.
- Resolução CNPE nº 8/2023 – B14 a partir de março de 2024.
- Resolução CNPE nº 9/2025 – B15 a partir de 1º de agosto
- Unidades produtoras: 58 usinas (dez/24) [55 com SBS]
 - Concentradas nas regiões CO e Sul (80,7%)
 - Consumo em maior volume na região Sudeste
- Capacidade instalada de 15,3 BI/ano
 - Taxa de ocupação em 2024: 59,5%
 - Em 2023, taxa de ocupação era de 52,4%
- Sistemática de comercialização do biodiesel: direta entre produtores e distribuidores

Fonte: EPE a partir de ANP e MME

Matéria Prima para a produção de biodiesel

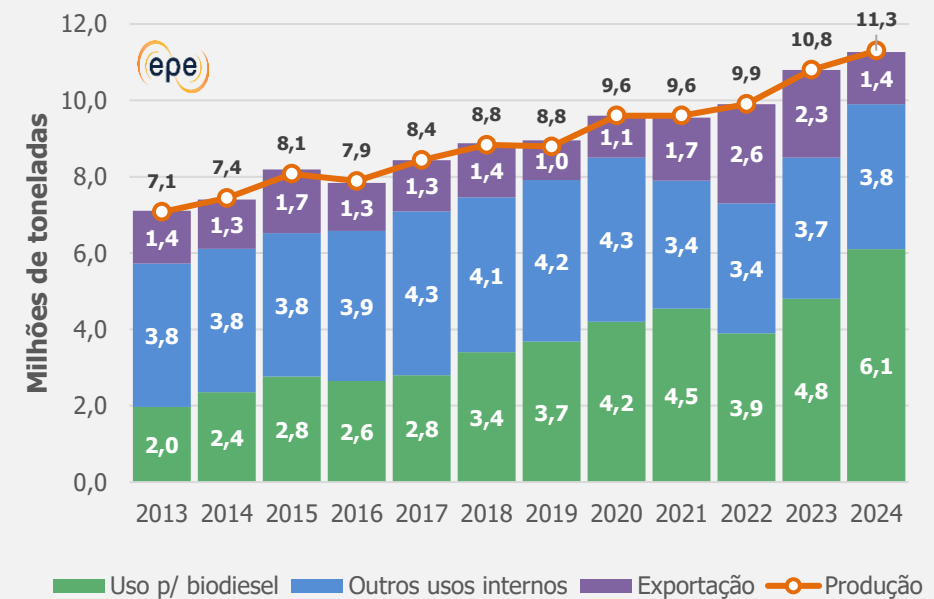


Fonte: EPE a partir de ANP e MME

- Óleo de soja p/ biodiesel em 2024: 7,2 BL (38,5% em relação a 2023)
 - 72,4% do total de óleo produzido no país
- Coprodutos: Glicerina [glicerol, glicerina refinada]

Mercado de óleo de Soja

Milhões de toneladas



- Safra soja 154,4 Mt

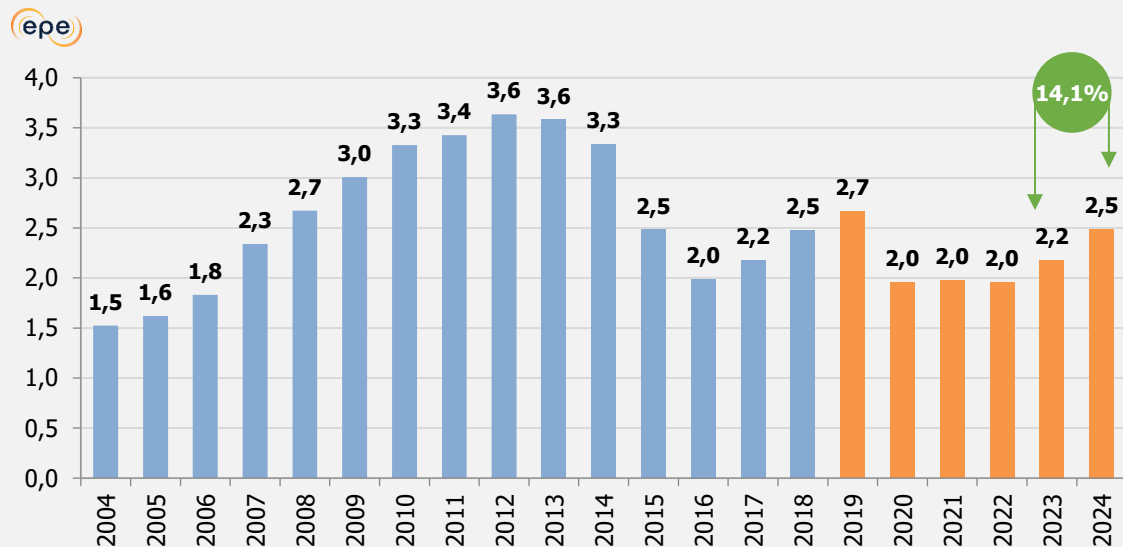
DEMANDA DE CICLO OTTO



LICENCIAMENTOS DE VEÍCULOS LEVES E MOTOS

Licenciamento de veículos leves

Milhões de veículos

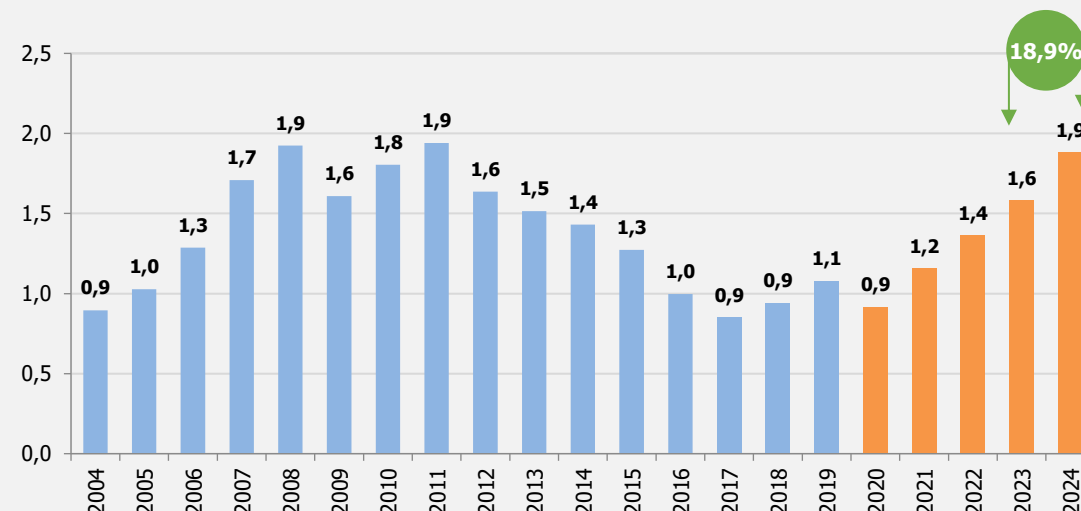


Licenciamento:

- Porte: 78,3% automóveis e 21,7% comerciais leves.
- Combustível: 79,1% flex; 9,7% diesel; 4,1% gasolina; e 7,1% eletrificados (híbridos e elétricos).
 - Eletrificados: cresc. de 89% em relação a 2023
- Frota veículos leves: 37 M, sendo 85% flex fuel

Licenciamento de motocicletas

Milhões de veículos



Licenciamento:

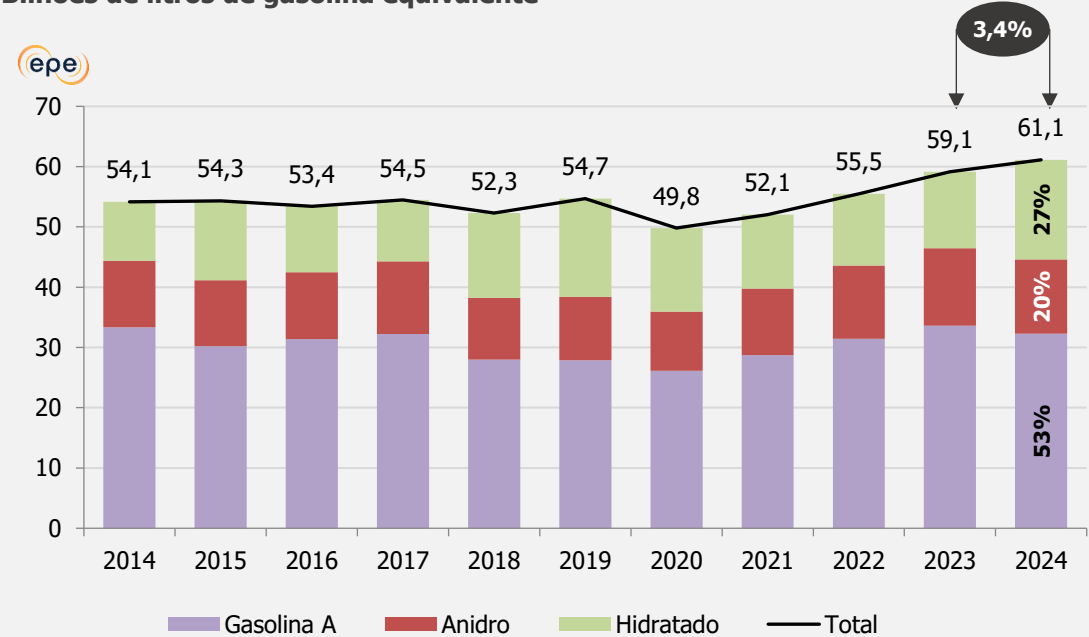
- Elevado preço de veículos leves, praticidade no cotidiano, aumento do delivery, baixo custo de manutenção e abastecimento
- Frota motocicletas: 17,7 milhões de unidades

Fonte: EPE a partir de ANFAVEA e EPE

DEMANDA DO CICLO OTTO

Demanda do ciclo Otto

Bilhões de litros de gasolina equivalente

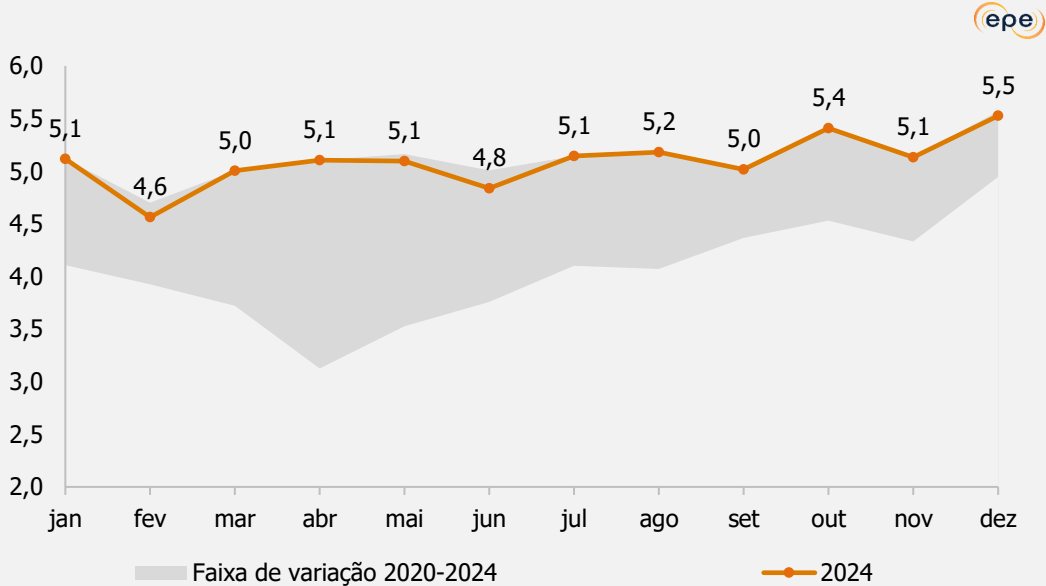


- Recuperação do mercado de veículos leves;
- Melhorias em renda e empregos;

Volume 2024
Gasolina C: 44,7 BI
Hidratado: 23,6 BI

Variação de consumo mensal da Demanda ciclo Otto

Milhões de litros

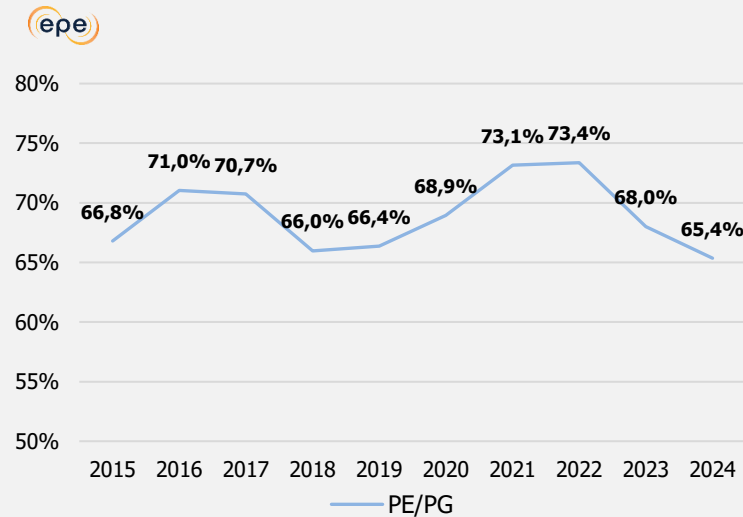


- Recorde de produção de etanol e estoques elevados, resultaram em uma demanda recorde de etanol hidratado.
- Relação PE/PG [média nacional 65%]

Fonte: EPE a partir de ANFAVEA e EPE

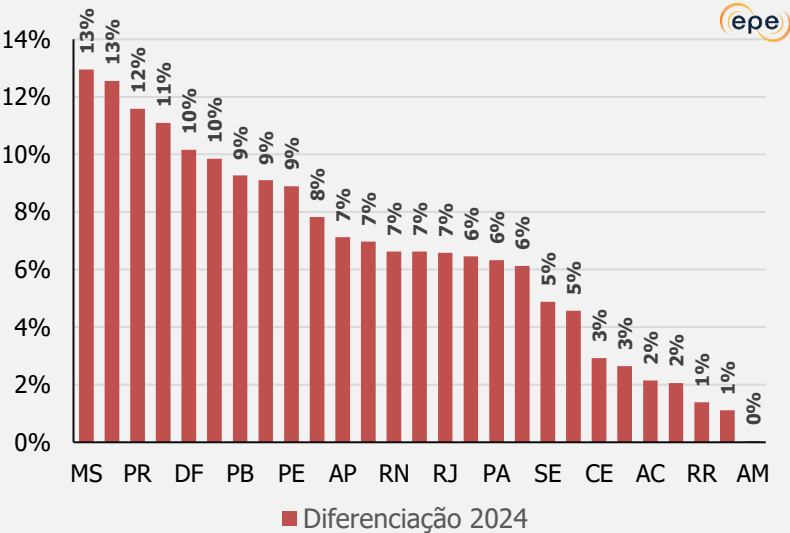
Relação PE/PG

% (média anual)



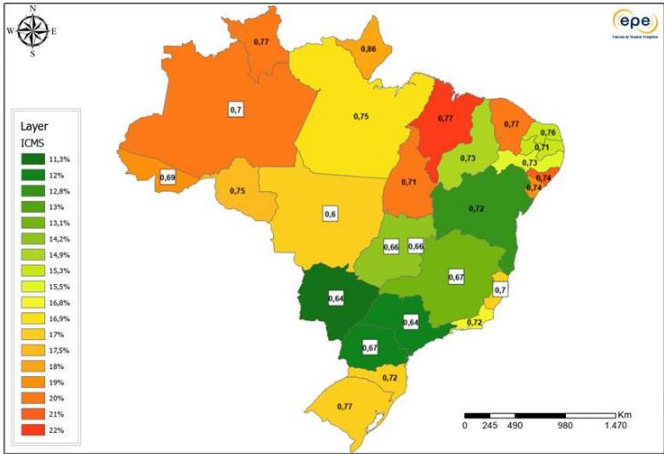
- Etanol manteve-se competitivo ao longo de todo o ano de 2024
- Foram observados relação PE/PG favorável em SP, GO, MT, MS, MG e PR

Diferenciação tributária - ICMS



- Desde junho 2024, todos os estados aplicam a mesma alíquota “ad rem” para gasolina C e etanol anidro. Hidratado continua “ad valorem”
- Quatro estados com maior diferenciação tributária: MS, SP, PR e MG

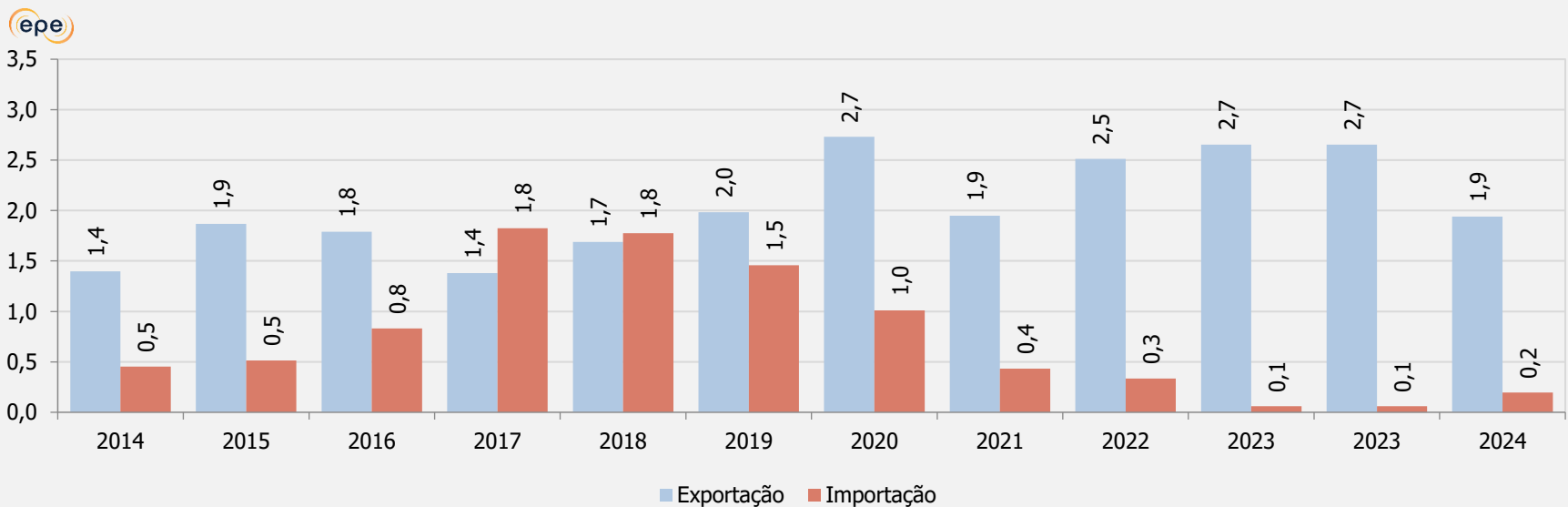
Alíquota de ICMS do hidratado e PE/PG



Fonte: EPE a partir de ANP, CONFAZ/MF, FECOMBUSTÍVEIS e MAPA

Comércio Internacional de Etanol - Brasil

Bilhões de litros



Fonte: EPE a partir de ME

2024

- **Diminuição nos volumes exportados**
 - 1,9 BL (-26,9%)
- **Principais destinos:**
 - Coreia do Sul (41,4%);
 - Estados Unidos (16,5%)
 - Países Baixos (7,9%)
- **Em 2024, alíquota de 18% sobre o etanol importado.**

INOVAÇÕES E PERSPECTIVAS



- Etanol de segunda geração
 - Raízen: uma unidade industrial em atividade em Guariba (SP), com capacidade produtiva de 82 milhões de litros por ano + encerramento da produção comercial Piracicaba (SP);
 - GranBio: Uma unidade industrial construída, mas sem produção desde 21/22, em São Miguel dos Campos (AL).

Unidades futuras e projetos de E2G

Usina	Município	Status	Cap. anual (milhões de litros)	Início de operação
Barra	Barra Bonita	Comissionamento	82	2025/26
Univalem	Valparaíso	Comissionamento	82	2025/26
Gasa	Andradina	Construção	82	2025/26
Vale do Rosário	Morro Agudo	Construção	82	2025/26
Tarumã	Tarumã	Construção	82	2026/27
Caarapó	Caarapó	Projeto	-	2026/27

- Diesel coprocessado (Diesel C)
 - Petrobrás: Primeira venda de Diesel R5 para consumidor final, em 2024;
 - Petrobrás: Plano estratégico 2025 – 2029 prevê capacidade produtiva estimada de **Diesel R5 de 63 mil bpd**;
- SAF e Diesel Verde
 - Petrobrás: Plano Estratégico 2025-2029 prevê capacidade produtiva estimada de **44 mil bpd de SAF e HVO**. Empresa também prevê comercialização de SAF coprocessado ainda em 2025;
 - Outros projetos anunciados de SAF e HVO (Acelen, RPR, Oil Group, BBF) preveem capacidade produtiva estimada de **74 mil bpd**;
 - Iniciativas para organização e consolidação do mercado de SAF: Conexão SAF (organização ANAC com ANP) e grupo de trabalho específico oriundo da resolução CNPE nº 10/2024.

■ Biohidrogênio

- Lei nº 14.948/2024 - **Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono**: programas Rehidro e PHBC agnósticas quanto às rotas de produção, incluem possibilidade de rotas de biohidrogênio
- **PNH₂**: meta de consolidar o Brasil como grande produtor mundial de H₂ até 2030 e implementação de hubs de H₂ de baixo carbono até 2035

■ Combustíveis sintéticos

- **Lei do Combustível do Futuro**: introduz os combustíveis sintéticos no marco legal brasileiro
- Projetos-piloto sendo desenvolvidos para biocombustíveis e eletrocombustíveis sintéticos com uso do CO₂ biogênico.

■ Combustíveis Marítimos Sustentáveis

- Estratégia IMO sobre GEE 2023 estabelece metas de **zerar emissões líquidas do segmento até 2050**;
- Estrutura IMO Net-Zero de 2024 estabelece metas de intensidade de combustível das embarcações e **um sistema de comércio de Unidades de Remediação (RU) e Unidades Excedentes (SUs)** com base na intensidade de carbono;
- Iniciativas brasileiras têm se desenvolvido para produção e uso de diesel marítimo ou óleo combustível marítimo misturados à biodiesel.

■ Bio-CCS (BECCS)

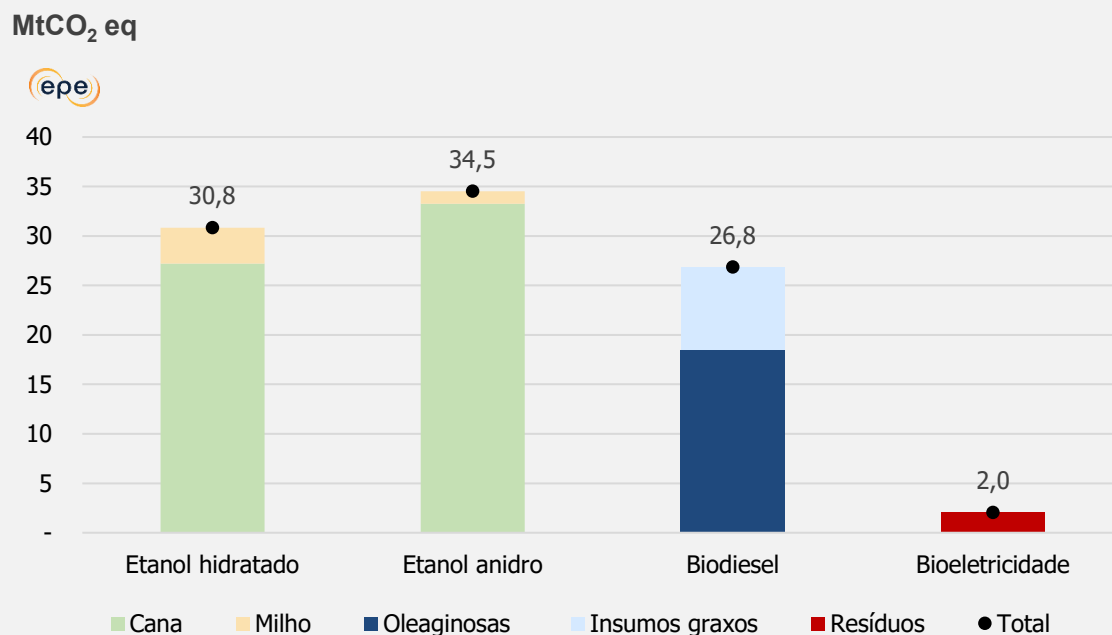
- **Lei do Combustível do Futuro**: estabelece marco regulatório para a cadeia e determina a ANP como órgão regulador;
- FS Bioenergia: **projeto em construção** para captura de 423 mil toneladas de CO₂ por ano.

EMISSÕES DE GEE RENOVABIO



EMISSIONES EVITADAS COM BIOCOMBUSTÍVEIS NO BRASIL

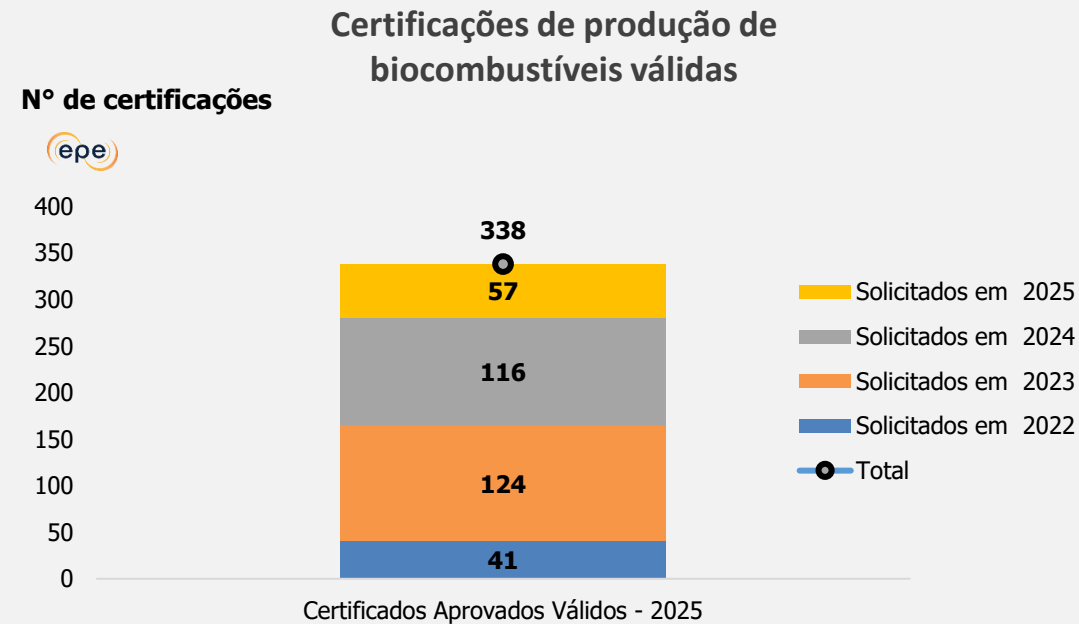
Emissões evitadas com biocombustíveis



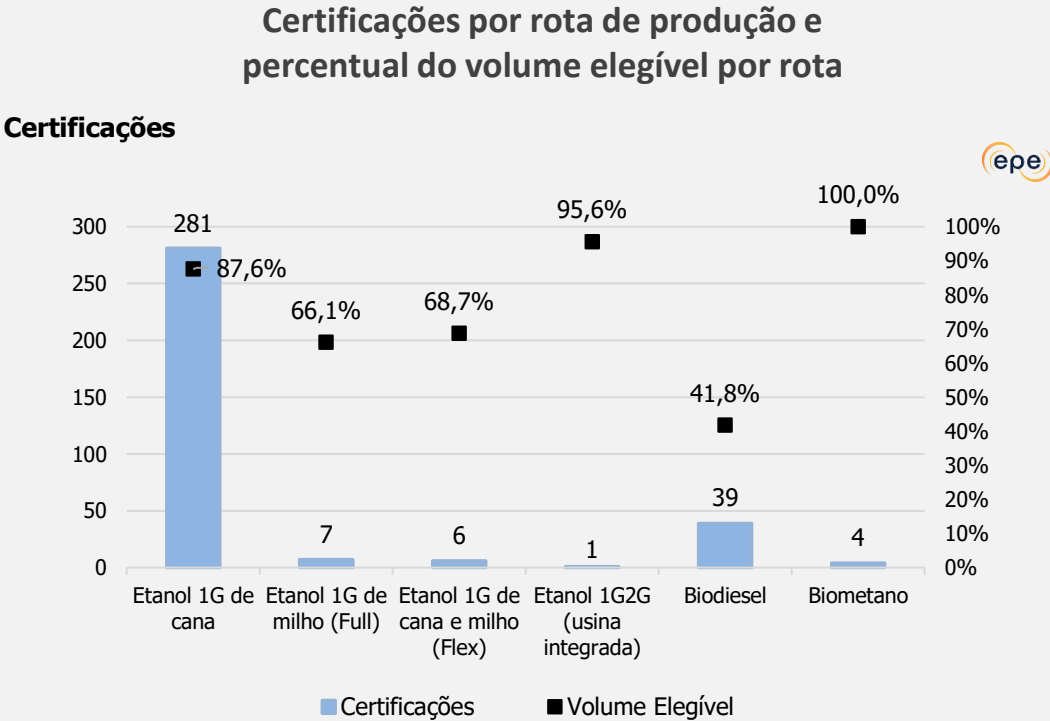
Total de 94,1 MtCO₂ eq

- Emissão total do etanol por fonte (65,4 MtCO₂):
 - Cana: 60,5 MtCO₂
 - Milho: 4,9 MtCO₂
- No Brasil o conjunto de agricultura, florestas e uso do solo responde pela maior parcela das emissões líquidas de GEE.
- 2024: crescimento da geração de bioeletricidade e biocombustíveis → 10% de aumento nas emissões evitadas
- Fator médio de emissão no SIN: 0,0545 tCO₂/MWh
- Em relação aos biocombustíveis líquidos, houve aumento das emissões evitadas em função do aumento em 1% do percentual mandatório de biodiesel e da produção recorde de etanol observado em 2024

Fonte: EPE a partir de EPE e IPCC



- **Entre 2019 e maio de 2025:**
 - 253 certificações renovadas;
 - 4 mudaram de titularidade;
 - 4 expiradas; 2 anuladas e uma alteração (1G p/ 2G)
- **14 firmas inspetoras credenciadas**



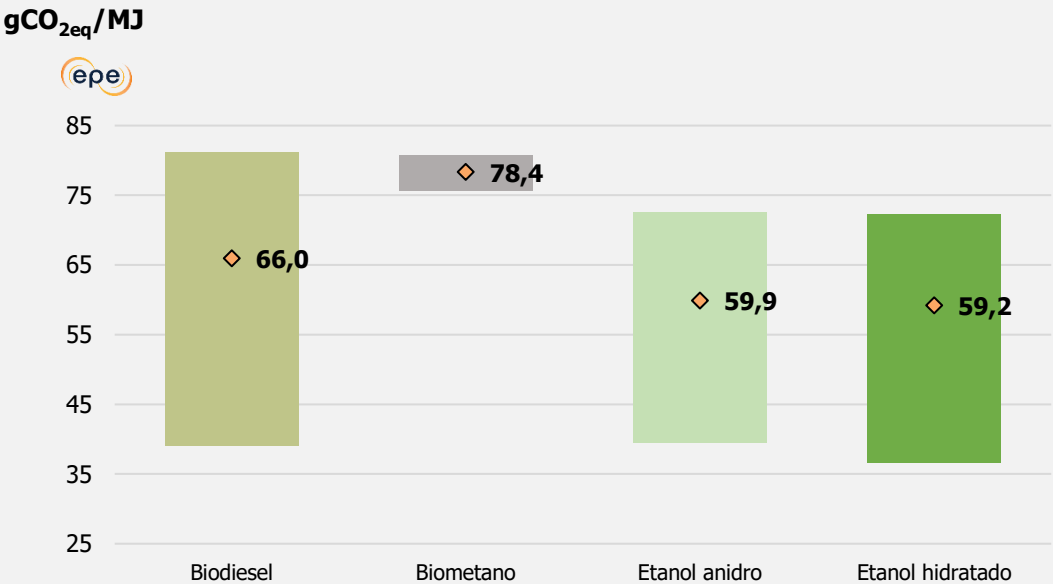
- **338 unidades certificadas**
 - 295 usinas de etanol de um total de 360 (81%)
 - 39 de 58 plantas de biodiesel (67%)
 - 4 das 12 plantas de biometano (33%)



Cadeia de Custódia de grãos

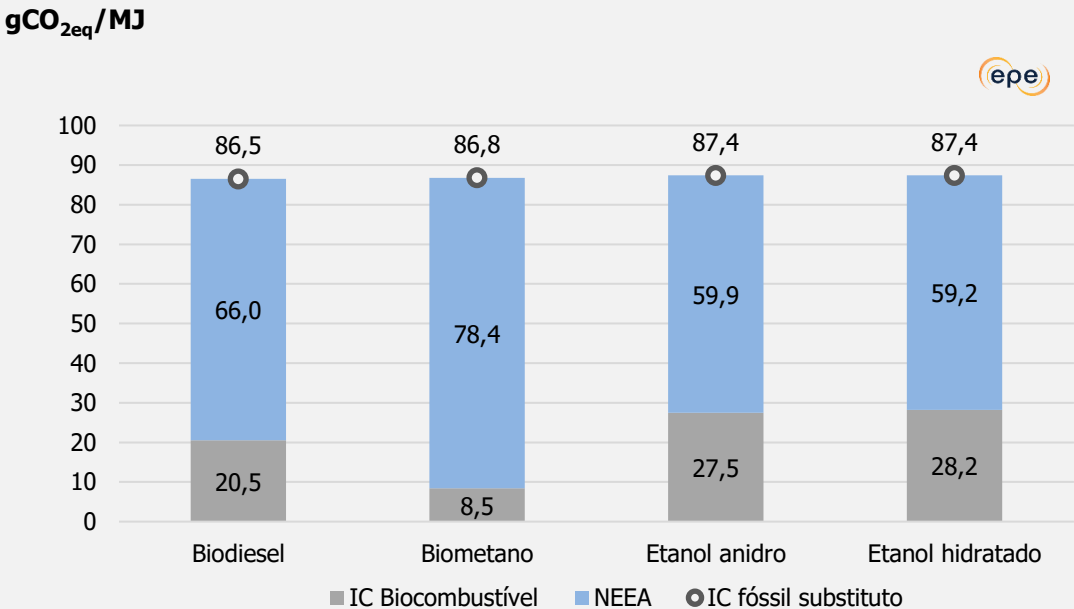
Fonte: EPE a partir de ANP

Nota de Eficiência Energético-Ambiental das unidades certificadas



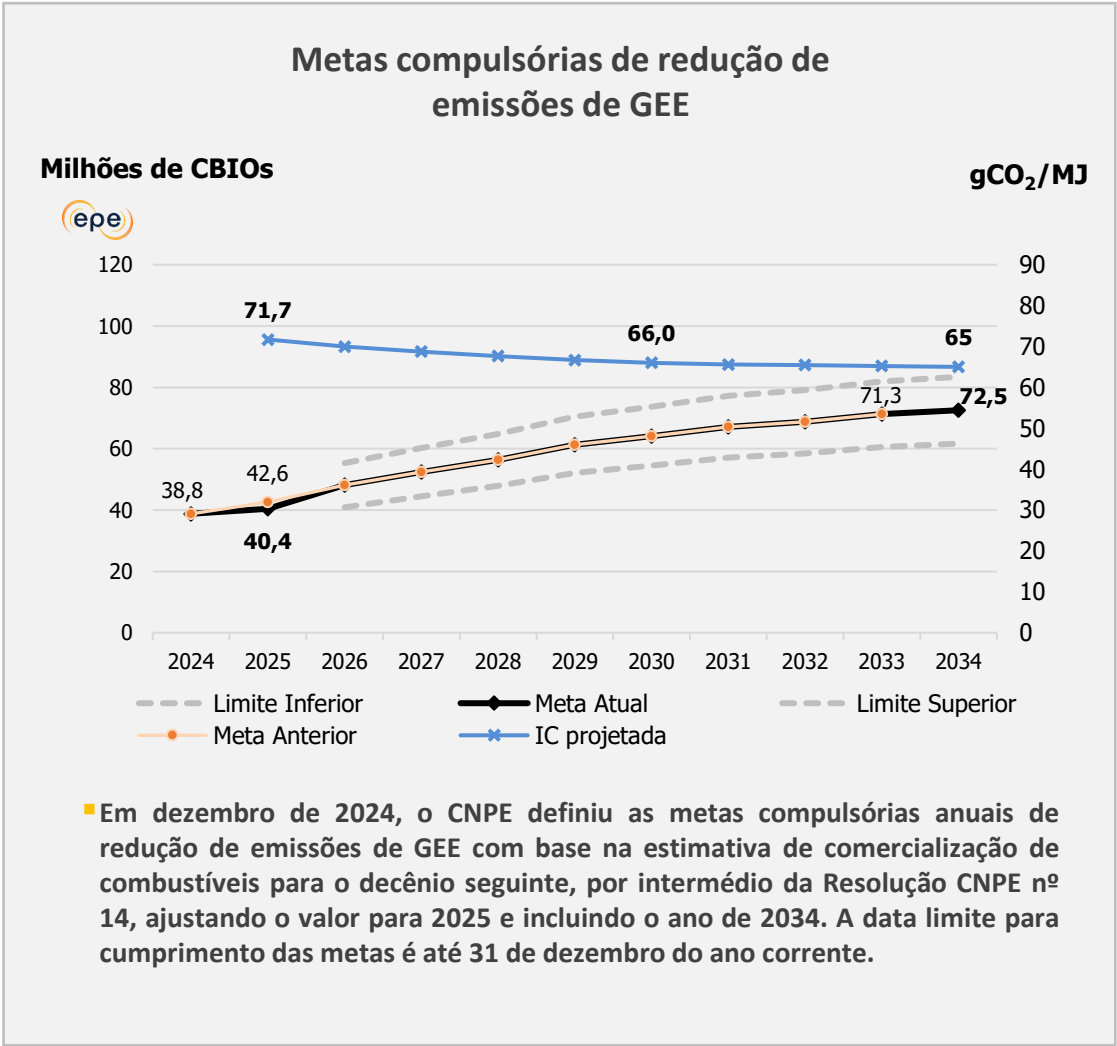
- Biometano nota mais alta
- Biodiesel com maior desvio padrão

Intensidade de Carbono do biocombustível e de seu substituto fóssil e NEEA



- Possibilidade de melhoria das IC's para atendimento às metas do RenovaBio

Fonte: EPE a partir de ANP



Fonte: EPE a partir de ANP



Potencial de Expansão da Produção de Biocombustíveis e impactos associados

Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis | SDB
Diretoria de Petróleo, Gás e Biocombustíveis | DPG

Luciano Basto Oliveira | Analista de Pesquisa Energética

Agosto 2024



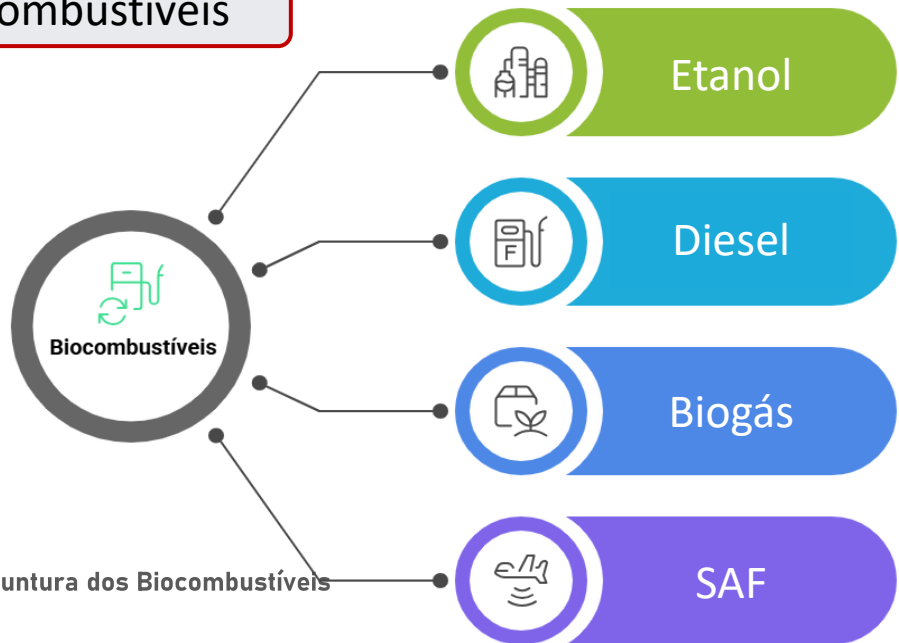
- Matérias primas utilizadas
- Histórico Nacional
- Projeção decenal
- Técnicas poupa-terra
- Existe conflito por área entre biocombustíveis e alimentos? (isso poderia atender às questões internacionais?)
- É possível aumentar a produção de alimentos na área poupada? Qual sua repercussão em postos de trabalho?

POTENCIAL DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E IMPACTOS ASSOCIADOS

Matéria Prima



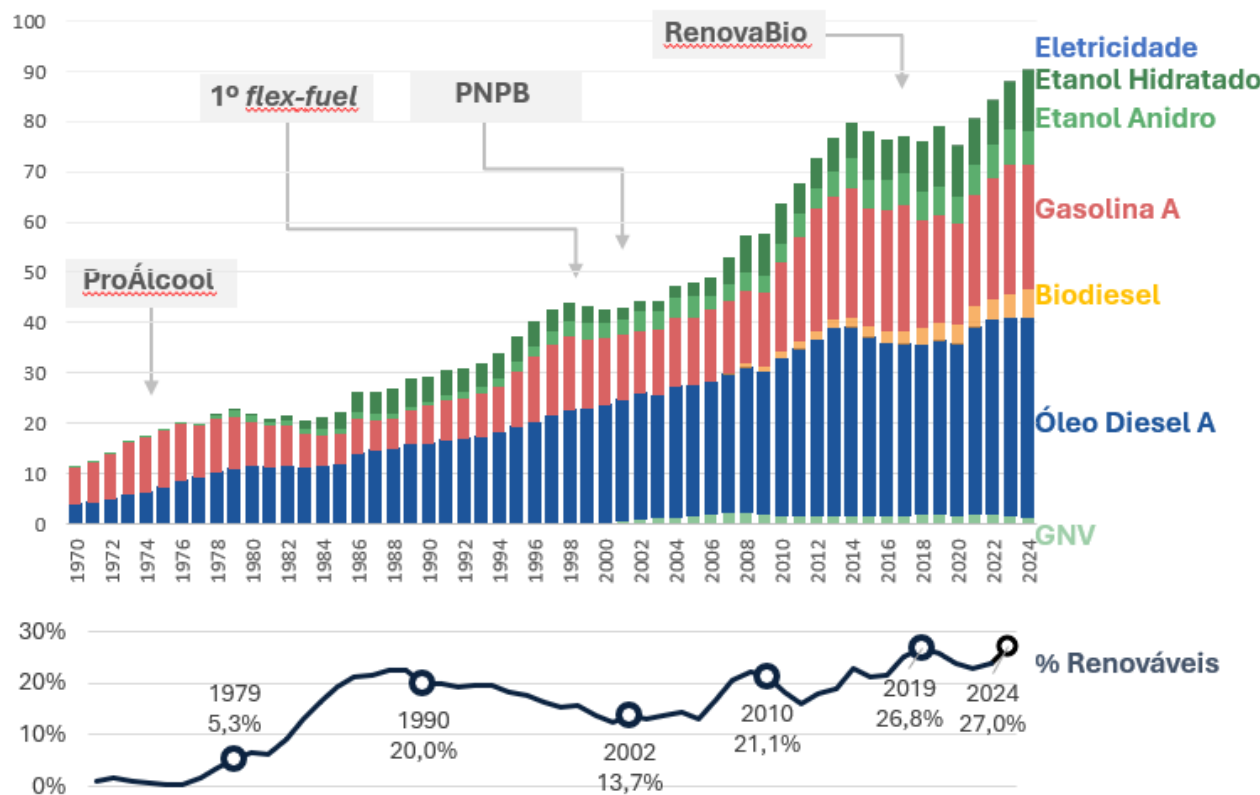
Biocombustíveis



Histórico

Consumo energético do transporte rodoviário (milhão tep; % renováveis)

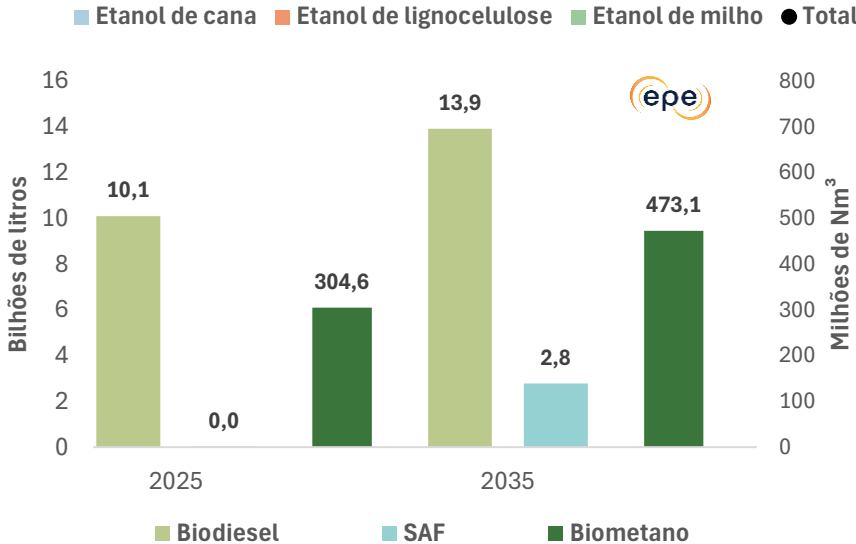
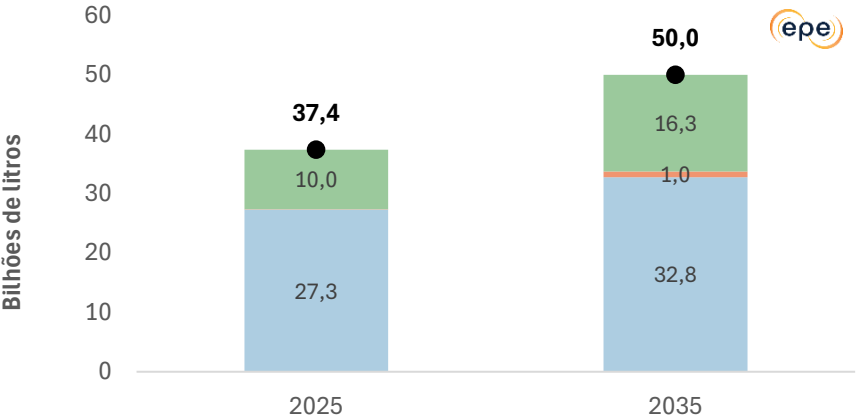
Fonte: [EPE, Balanço Energético Nacional](#)



POTENCIAL DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E IMPACTOS ASSOCIADOS

PDE 2035

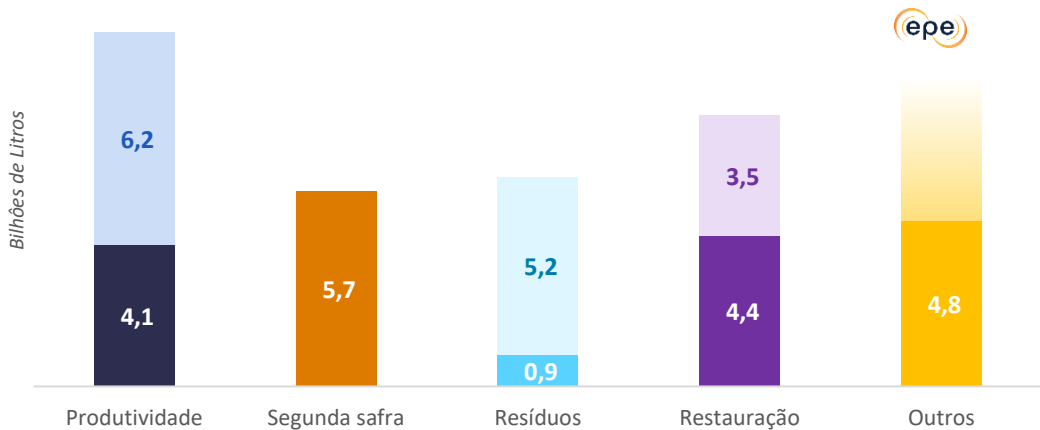
Técnicas Poupa Terra



POTENCIAL DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E IMPACTOS ASSOCIADOS



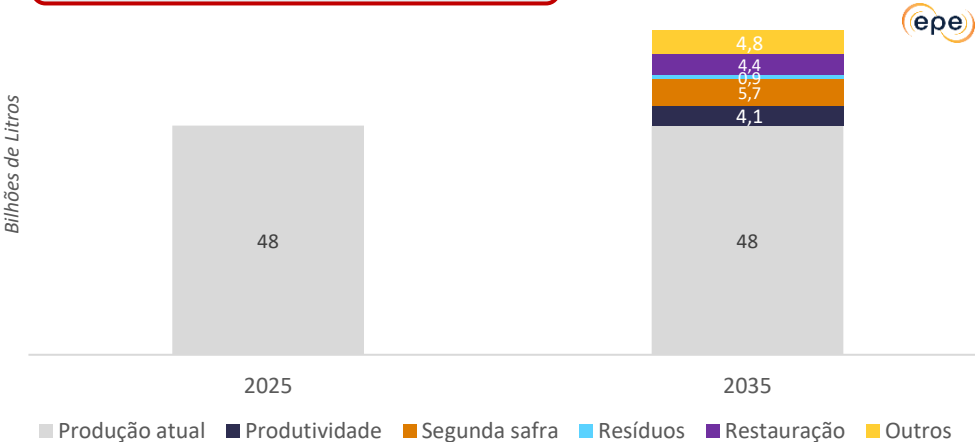
Potencial



Coprodutos



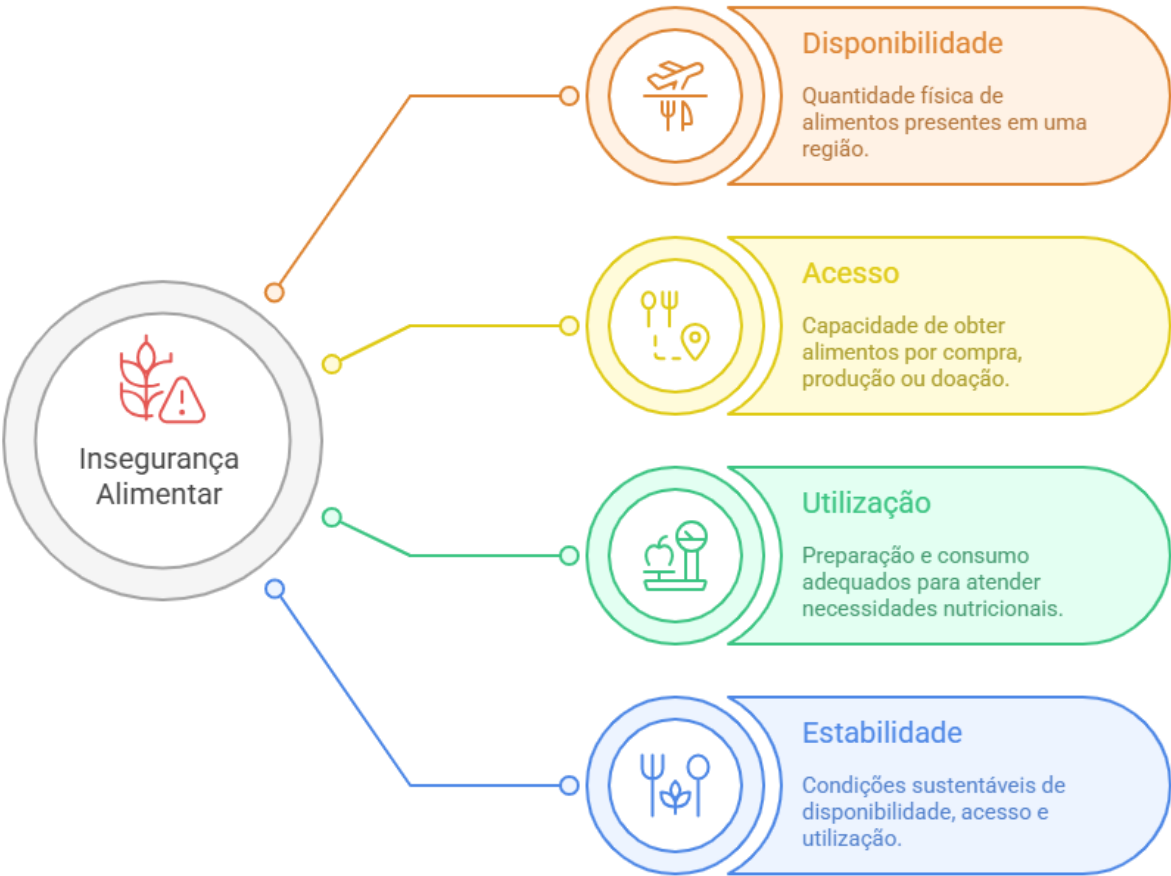
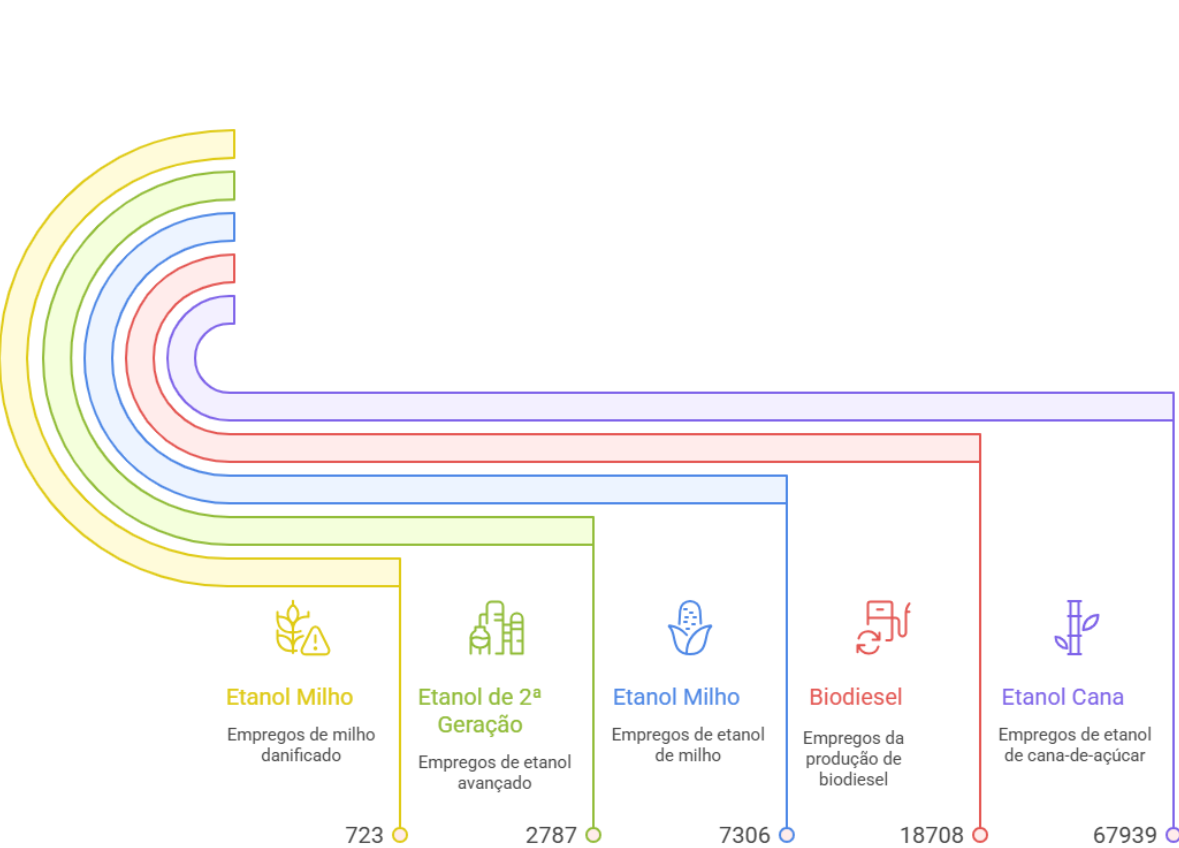
Bios com poupa terra



POTENCIAL DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E IMPACTOS ASSOCIADOS

Geração de Emprego

Insegurança Alimentar



Políticas para produção de combustíveis

- PNPB
- RenovaBio
- Lei Combustível do Futuro

Alimentos

Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)

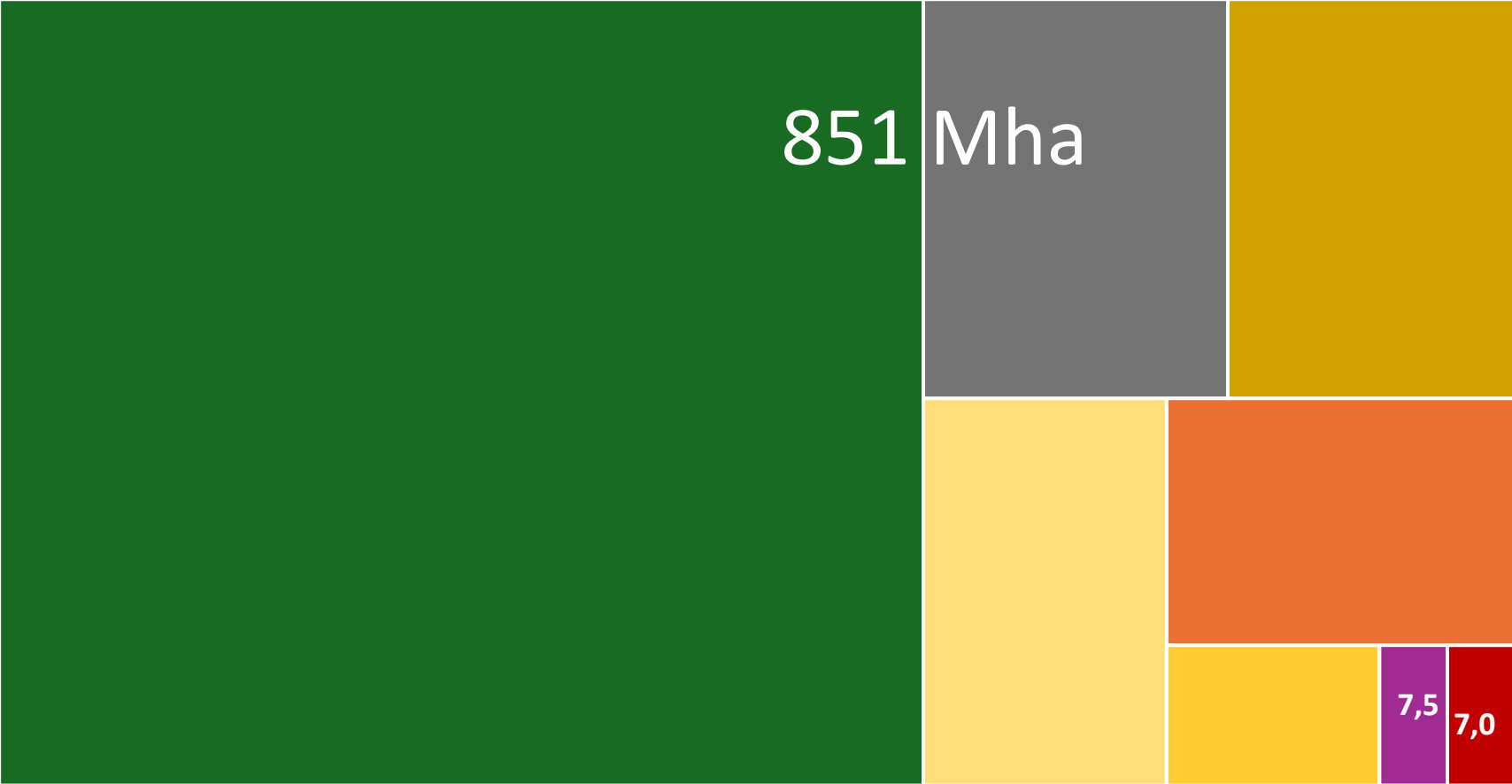
Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)

Brasil sai pela 2ª vez do mapa da fome

- Agricultura Familiar
- Restaurantes Populares,
- Cozinhas Comunitárias,
- Bancos de Alimentos

Política Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF)

POTENCIAL DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E IMPACTOS ASSOCIADOS



Legenda

- Vegetação nativa
- Cidades, macrologística, infraestrutura energética, mineradoras e outros
- Pastagens degradadas
- Pastagens não degradadas
- Lavoura e floresta plantada
- Pastagens degradadas agricultáveis
- Bioenergia
- Conversão pastagem degradada em culturas energéticas

- Os biocombustíveis contribuíram para a alta renovabilidade da matriz energética nacional, para o enfrentamento das condições climáticas, e para o suprimento da produção de alimentos.
- Em 2024, o Brasil foi reconhecido como potência global em bioenergia e alcançou um marco histórico: saiu do Mapa da Fome, segundo a FAO (BRASIL, 2025a).
- Esses avanços indicam a importância de uma estratégia integrada que una produção de alimentos e geração de energia renovável, com destaque para a agricultura familiar e políticas públicas como o Selo Biocombustível Social.
- Pelo visto, inexistente insegurança alimentar por conta da produção de biocombustíveis.

Diretoria de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis

Diretora

Heloisa Borges Bastos Esteves

Coordenação Técnica

Angela Oliveira da Costa

Rachel Martins Henriques

Rafael Barros Araujo

Autores

Ana Paula Oliveira Castro

Angela Oliveira da Costa

Arthur Cortez Pires de Campos

Bruna Souza Lopes Graça

Dan Abensur Gandelman

Danielle Borher de Andrade

Danilo Perecin

Ederaldo Godoy Junior

Euler João Geraldo da Silva

Guilherme Correa Naresse

João Pedro Rachid Braga (estagiário)

Juliana Pereira Targueta

Leônidas Bially Olegário dos Santos

Leticia Gonçalves Lorentz

Luciano Basto Oliveira

Marina Damião Besteti Ribeiro

Marina Paiva Browning (estagiária)

Paula Isabel da Costa Barbosa

Rachel Martins Henriques

Rafael Barros Araujo

Rafael Belem Lavrador

Raquel Lopes Couto (Técnica em Secretariado)

 /epe.brasil

 @epe_brasil

 @epe_brasil

 /EPEBrasil

 **Empresa de
Pesquisa
Energética**

E-mail: sic@epe.gov.br

FalaBR: <https://falabr.cgu.gov.br>

Praça Pio X, nº 54
20091-040 - Centro - Rio de Janeiro
<http://www.epe.gov.br/>



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

