



Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2031

## **Oferta de Biocombustíveis**

---

Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis

Outubro de 2021

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# Conteúdo

- **Introdução**
- **Etanol**
- **Bioeletricidade da cana-de-açúcar**
- **Biodiesel**
- **Outros biocombustíveis (biogás e bioQAV)**

## Políticas Públicas para Biocombustíveis consideradas



Veículos *flex fuel*



Mandatos de adição obrigatória de etanol anidro na gasolina  
Mandatos de adição obrigatória de biodiesel no diesel B  
Diferenciação tributária entre os combustíveis



Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)  
Linhas de financiamento específicas



RenovaBio

Política Nacional dos Biocombustíveis (RenovaBio)

- Setembro/2021: certificação de cerca de 290 unidades produtoras
- Capacidade de produção certificada: etanol 87% e biodiesel 46%
- Preço médio de aquisição até set. 2021: R\$ 34,00 / CBIO (B3 S.A.)

Programa Combustível do Futuro



- Integração entre políticas públicas afetas ao Programa
- Redução da intensidade de carbono da matriz de combustíveis
- Avaliação da eficiência energético-ambiental por meio de ACV completo
- Estímulo ao desenvolvimento tecnológico e à inovação

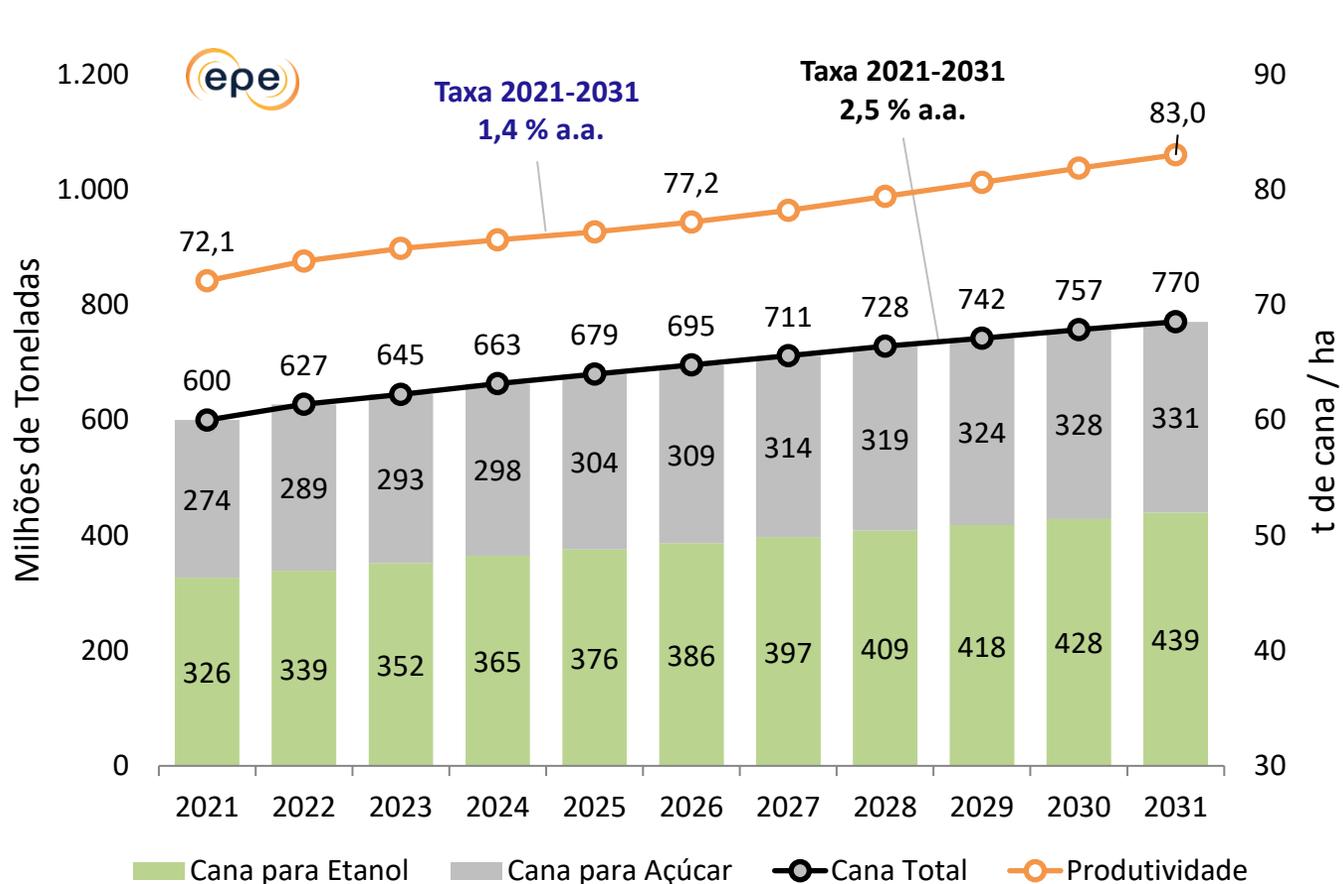
**A pandemia de Covid-19 restringiu a mobilidade pessoal, ocasionando a redução do consumo de combustíveis, principalmente em 2020, mas ainda com reflexos no curto prazo.**

**Os seus desdobramentos são considerados nas projeções de oferta e demanda de biocombustíveis.**

# Oferta de Etanol

A thick, solid yellow vertical line is positioned to the right of the main title, extending from the top of the text area down to the bottom of the slide.

## Produtividade, cana colhida e destinação para etanol e açúcar

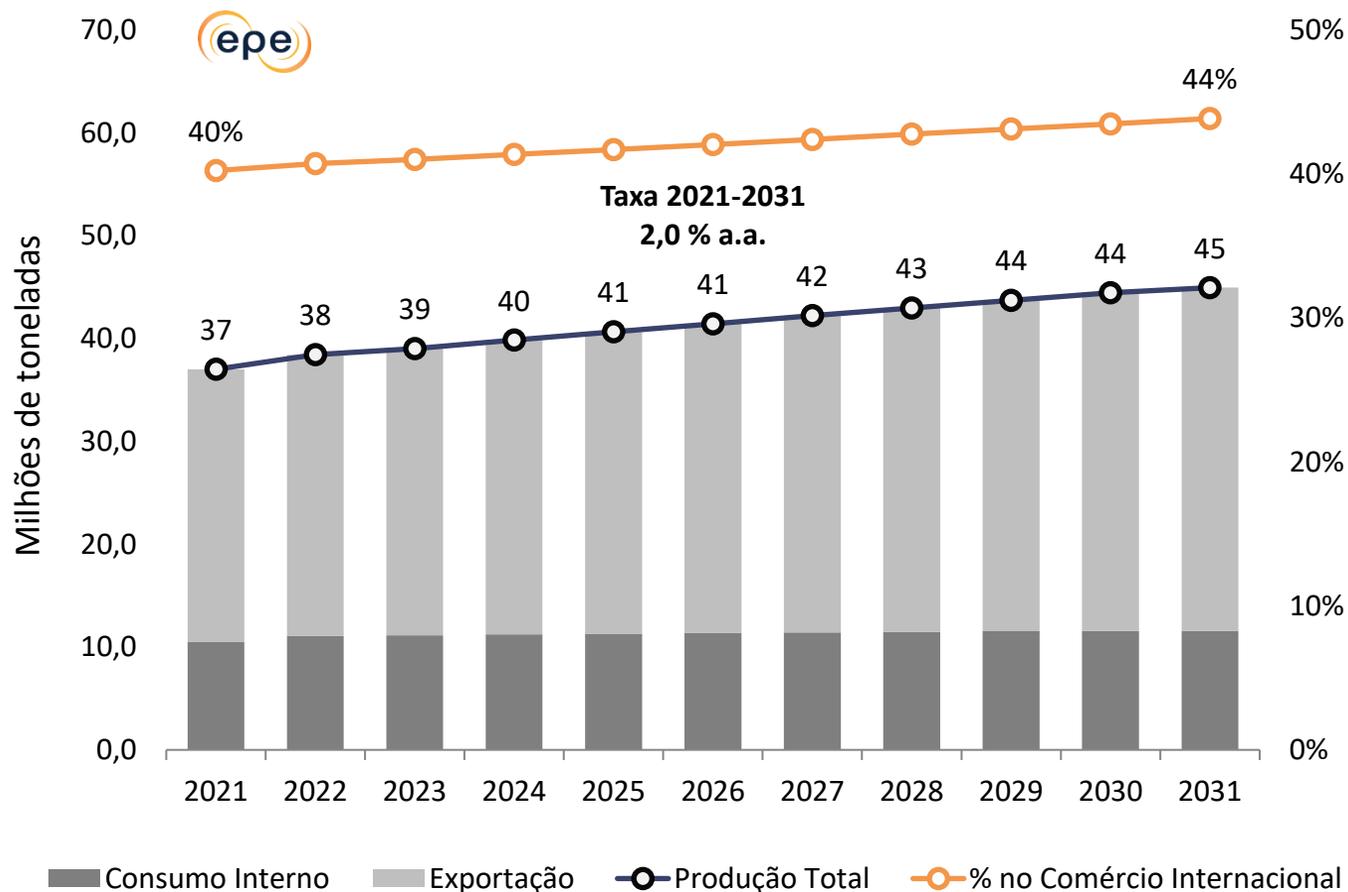


Fonte: Elaboração própria

	2021	2031
Área (Mha)	8,3	9,3
Rendimento (kg ATR / tc)	141,3	141,0
Cana Etanol (%)	54	57

- Ações para melhoria dos fatores de produção, elevando a sustentabilidade financeira do setor
- Aproveitamento da flexibilidade na produção de açúcar e etanol, maximizando receitas e/ou minimizar as perdas, ajustando-se às flutuações de mercado
- Implantação de 9 unidades: + 21 Mtc
- Reativações e paralisações: + 5 Mtc
- Expansão: 1,1 Mtc (indicativa)

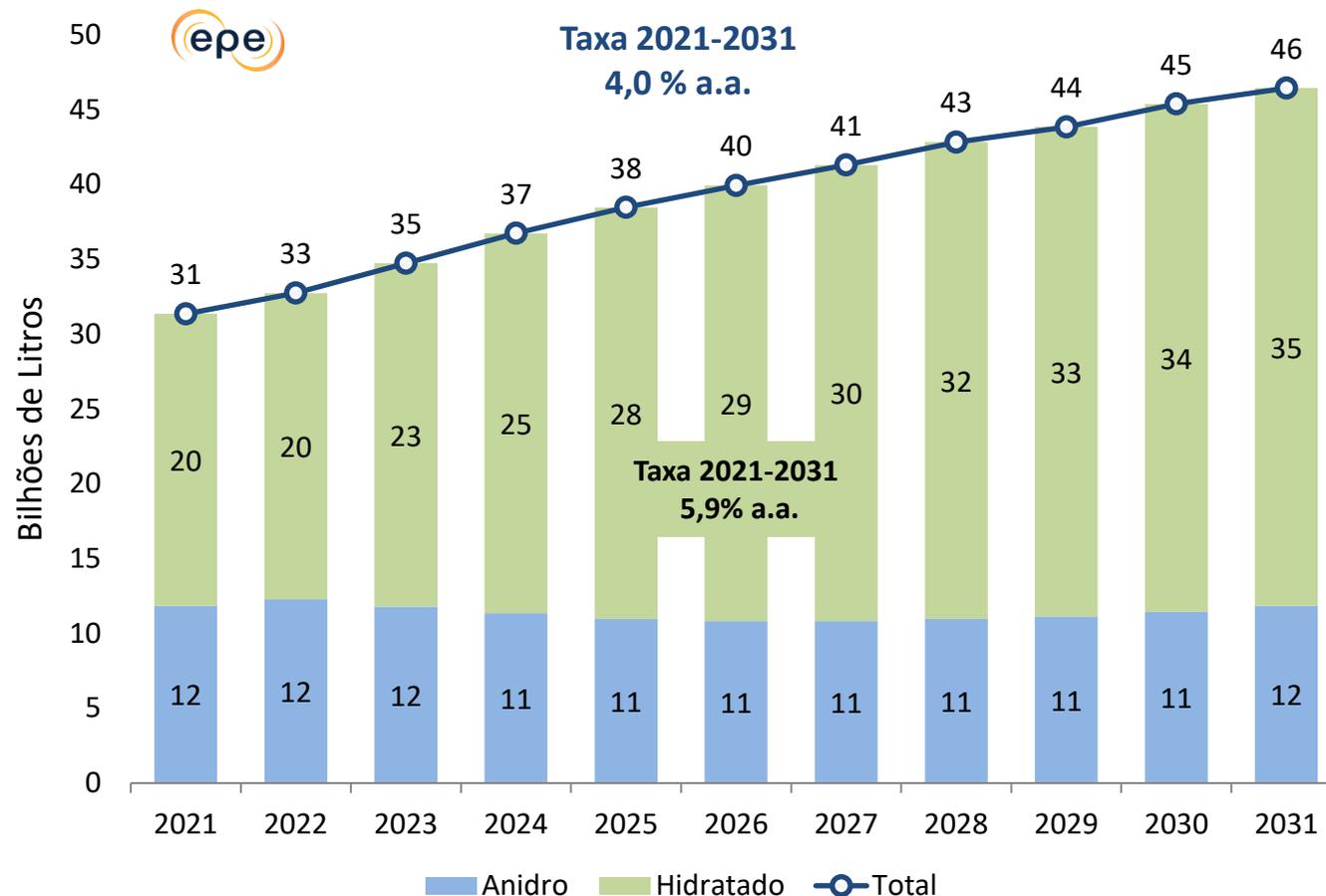
## Projeção da produção brasileira de açúcar



Fonte: Elaboração própria.

- Consumo *per capita* brasileiro (kg/hab./ano) considera renda, envelhecimento da população e mudanças de hábitos alimentares
- Brasil mantém a sua posição de destaque no mercado externo, com média de 42% do fluxo do comércio internacional:
  - Impulsionadores: atender ao crescimento da demanda nos países importadores (da África e Ásia)
  - Limitantes: produção da Índia, Tailândia e UE

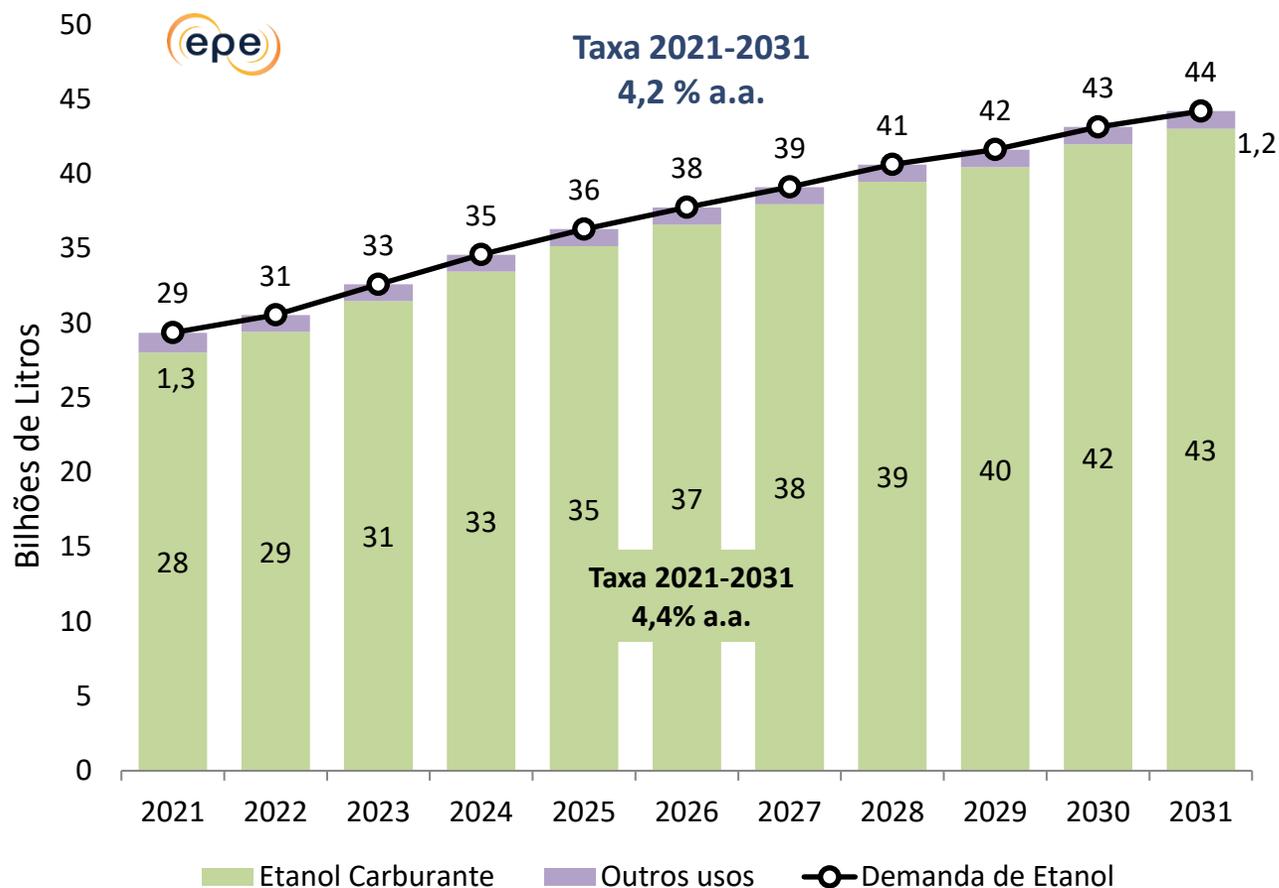
## Projeção da oferta total de etanol



Fonte: Elaboração própria

- Etanol de milho apresenta grande crescimento no período:
  - Estimam-se **8,1 bilhões de litros em 2031** a partir do cereal (3,4 bilhões em 2021)
  - Capacidade instalada de **8,9 bilhões de litros em 2031** (3,9 bilhões em 2021)
- Produção de etanol lignocelulósico:
  - Utilizará pequena parcela do bagaço e da palha produzidos
  - Projeta-se cerca de **500 milhões de litros em 2031**

## Projeção da demanda total de etanol



- Maior competitividade do hidratado frente à gasolina:
  - Sinais positivos provenientes do RenovaBio
  - Melhorias dos fatores de produção, realizadas pelo setor
- Participação do etanol carburante no ciclo Otto de **55% em 2031** (44% em 2021)
- *Market share* do etanol hidratado nos veículos *flex fuel* será de **48% em 2031** (33% em 2021)
- Uso não carburante (bebidas, cosméticos, produtos farmacêuticos, compostos oxigenados e álcoolquímicos): **1,2 bilhão de litros em 2031**

## Mercado Internacional

- Balanço positivo em todo o período
- Tendências mundiais:
  - Políticas de incentivo à eficiência energética e/ou promoção de fontes energéticas mais avançadas
  - Modestos volumes comercializados, em comparação aos combustíveis fósseis
  - Biocombustíveis continuarão importantes para a segurança do abastecimento, diversificação da matriz energética e redução da emissão de GEE
- Principais destinos e políticas:
  - EUA: *Renewable Fuel Standard*, volumes definidos pela EPA (*Environment Protection Agency*)
  - União Europeia: *Renewable Energy Directive*
  - Ásia: China e Japão (mandatórios) e Coréia do Sul (indústria e no setor alimentício)

Exportações em 2031: 2,3 bilhões de litros



Fonte: [Freepik](#)

# Bioeletricidade da cana-de-açúcar

A thick, solid yellow vertical line is positioned to the right of the main title, extending from the top of the text area down to the bottom of the slide.

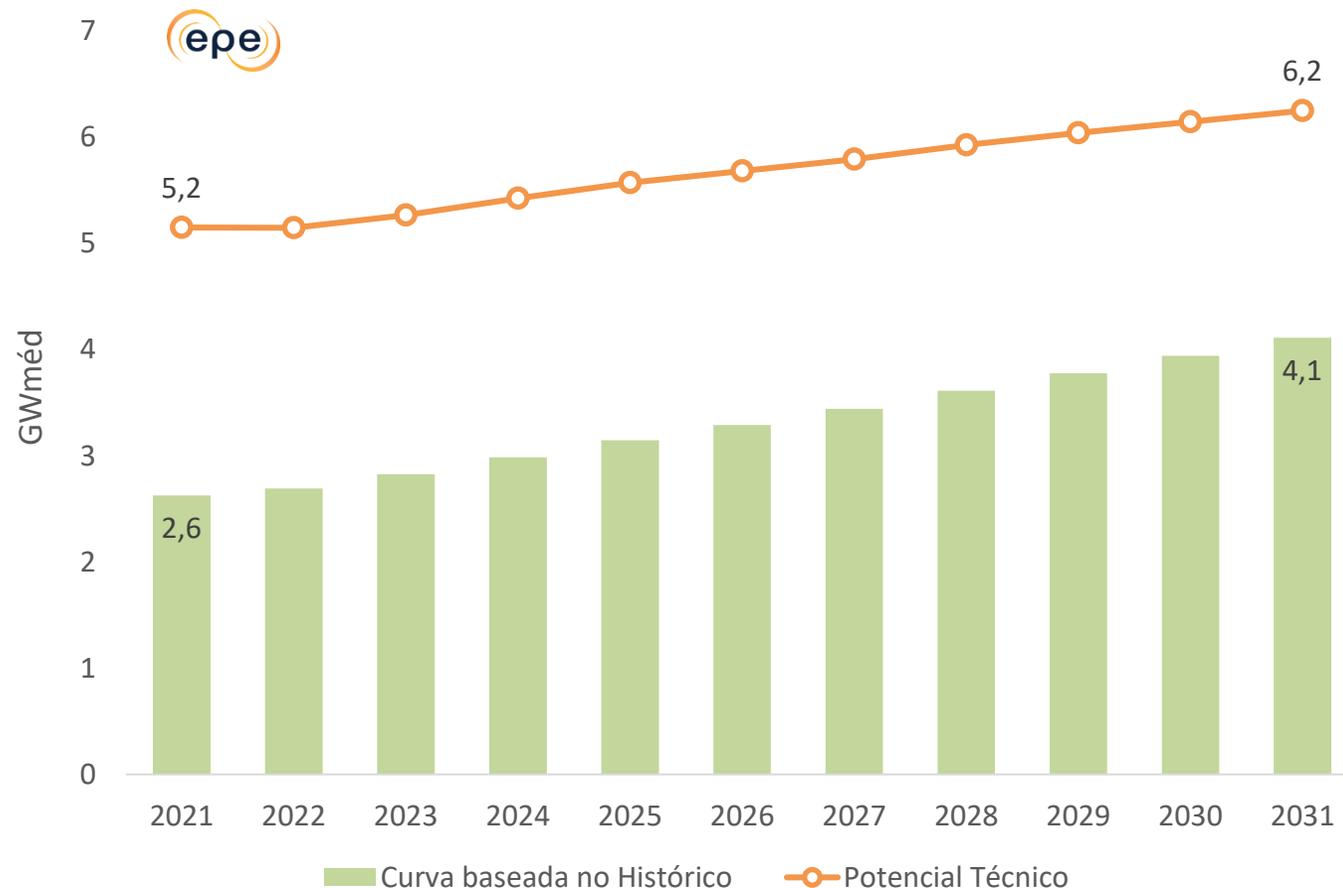
## Contextualização

- O aproveitamento energético da biomassa residual da cana-de-açúcar destina-se ao autoconsumo e à exportação ao SIN
- A capacidade de geração a biomassa de cana atingiu 12,1 GW em agosto de 2021, um aumento superior a 30%, em relação aos últimos cinco anos
- Cerca de 220 unidades comercializam energia (aproximadamente 40%, através dos leilões)
- Até agosto de 2021, foram realizados 60 certames, ocorrendo venda de energia das usinas sucroenergéticas em 30



Fonte: energiaquefalacomvoce

## Potencial de exportação de eletricidade gerada por bagaço



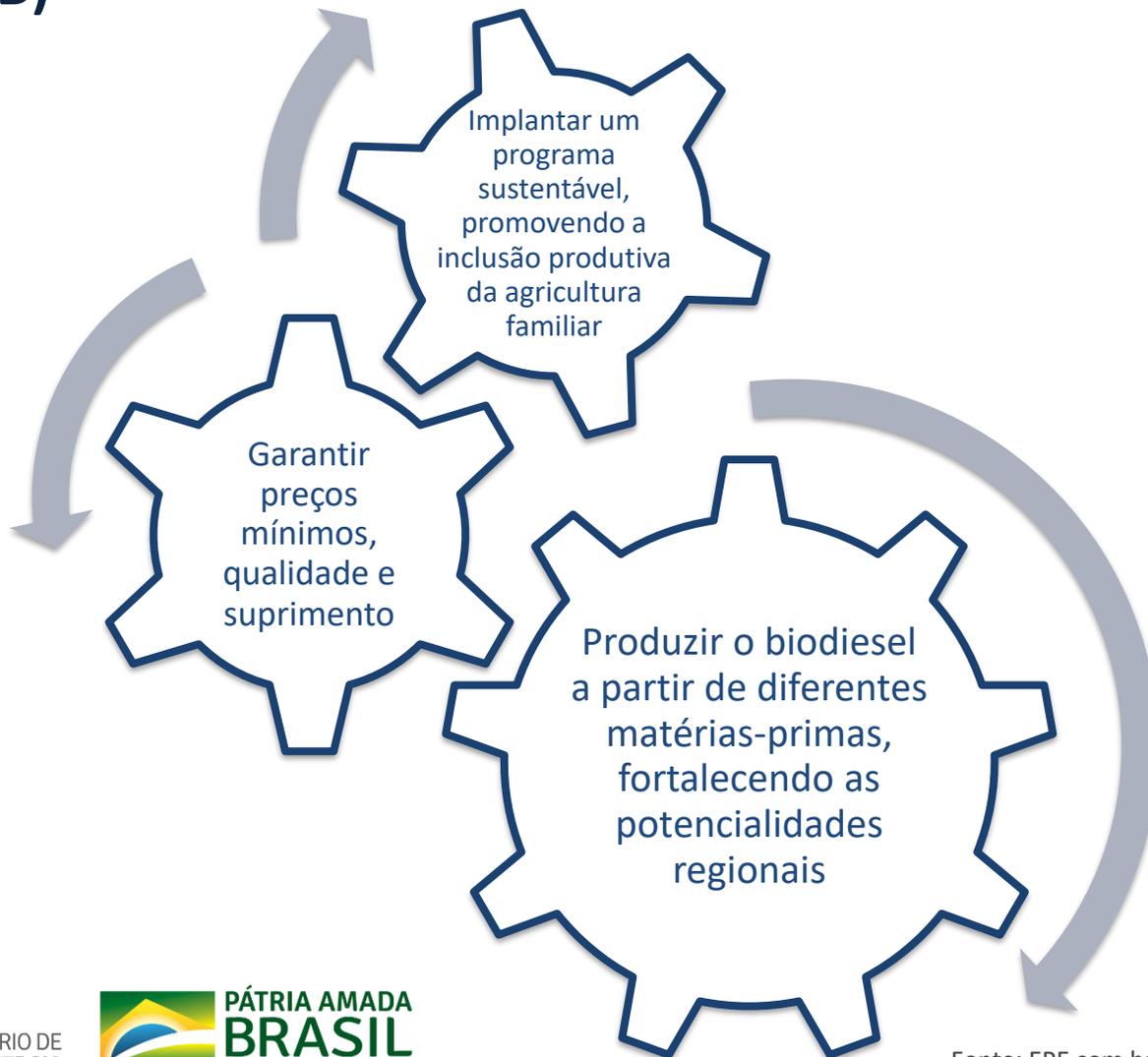
- O potencial técnico de exportação de energia a partir de palhas e pontas é estimado em até 11,7 GWmédio, ao fim do período decenal (apenas usinas da região Centro-Sul)
- Estima-se que a participação da bioeletricidade na matriz elétrica nacional será mantida, embora sua comercialização no ambiente regulado (ACR) diminuirá ao longo do período
- O ambiente de contratação livre (ACL) e a liquidação de energia no mercado *spot* (PLD) poderão se configurar como mercados majoritários para a comercialização de energia deste segmento

Fonte: Elaboração Própria.

# Biodiesel



## Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)

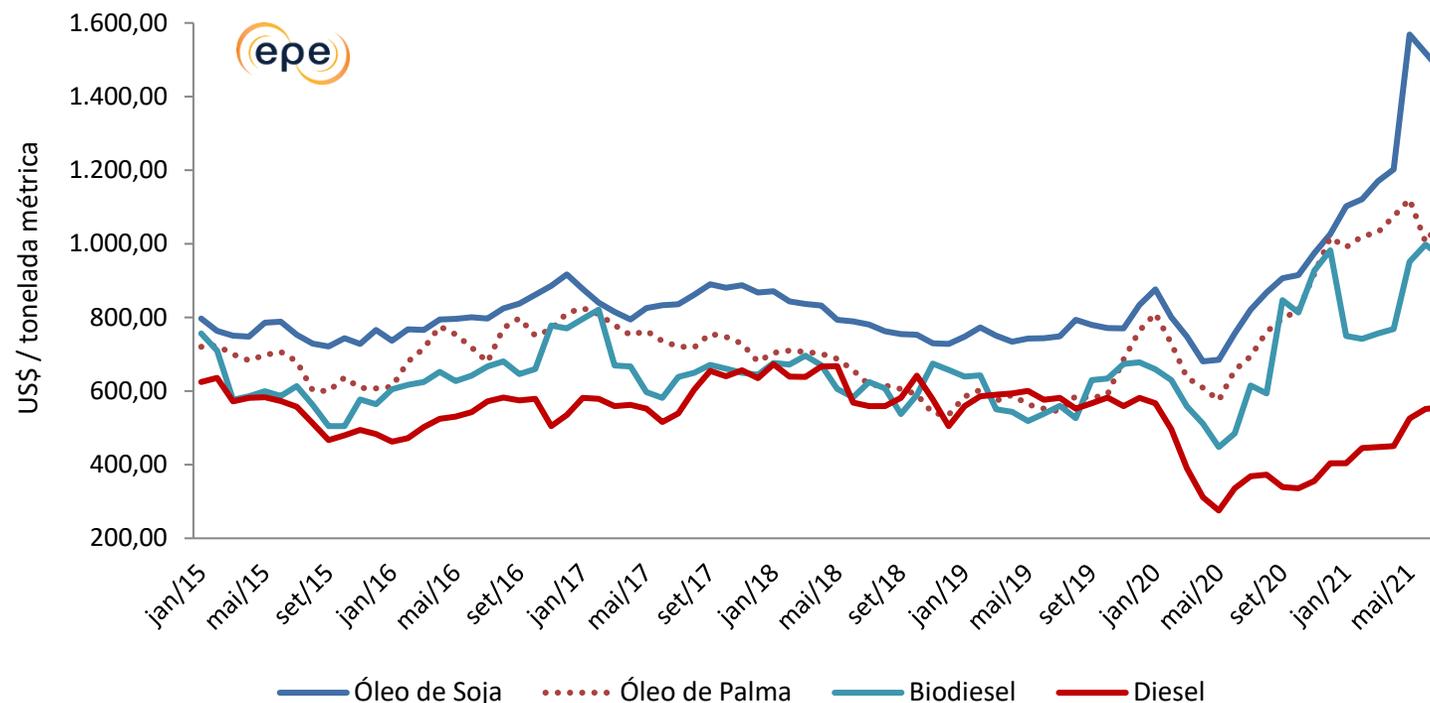


- Foram produzidos 47 bilhões de litros de biodiesel pela indústria nacional, até dezembro de 2020
- Possibilidade do uso voluntário em percentual superior ao obrigatório (frotas cativas e usos ferroviário, agrícola, industrial e experimental)
- Os leilões são realizados em duas fases: na 1ª somente as usinas detentoras do Selo Combustível Social (SCS) podem participar (quando é comercializado 80% do volume); os 20% restantes são disputados por todas as usinas
- Até outubro de 2021, foram realizados 82 leilões. Nos leilões regulares também é comercializado biocombustível para o chamado mercado autorizativo, ainda incipiente
- Modelo de comercialização em transição, com fim dos leilões a partir de 2022, conforme decisão do CNPE

## Matérias-primas

- Destacam-se o óleo de soja e sebo bovino
- O óleo de soja deve manter sua posição de liderança até o fim do período analisado
- O sebo bovino ocupa o segundo lugar e, outros, como materiais graxos e óleo de fritura, vêm apresentando um crescimento
- A matéria-prima corresponde a cerca 80% do custo total. Para os próximos dez anos, estima-se que este preço acompanhará os valores das commodities em geral

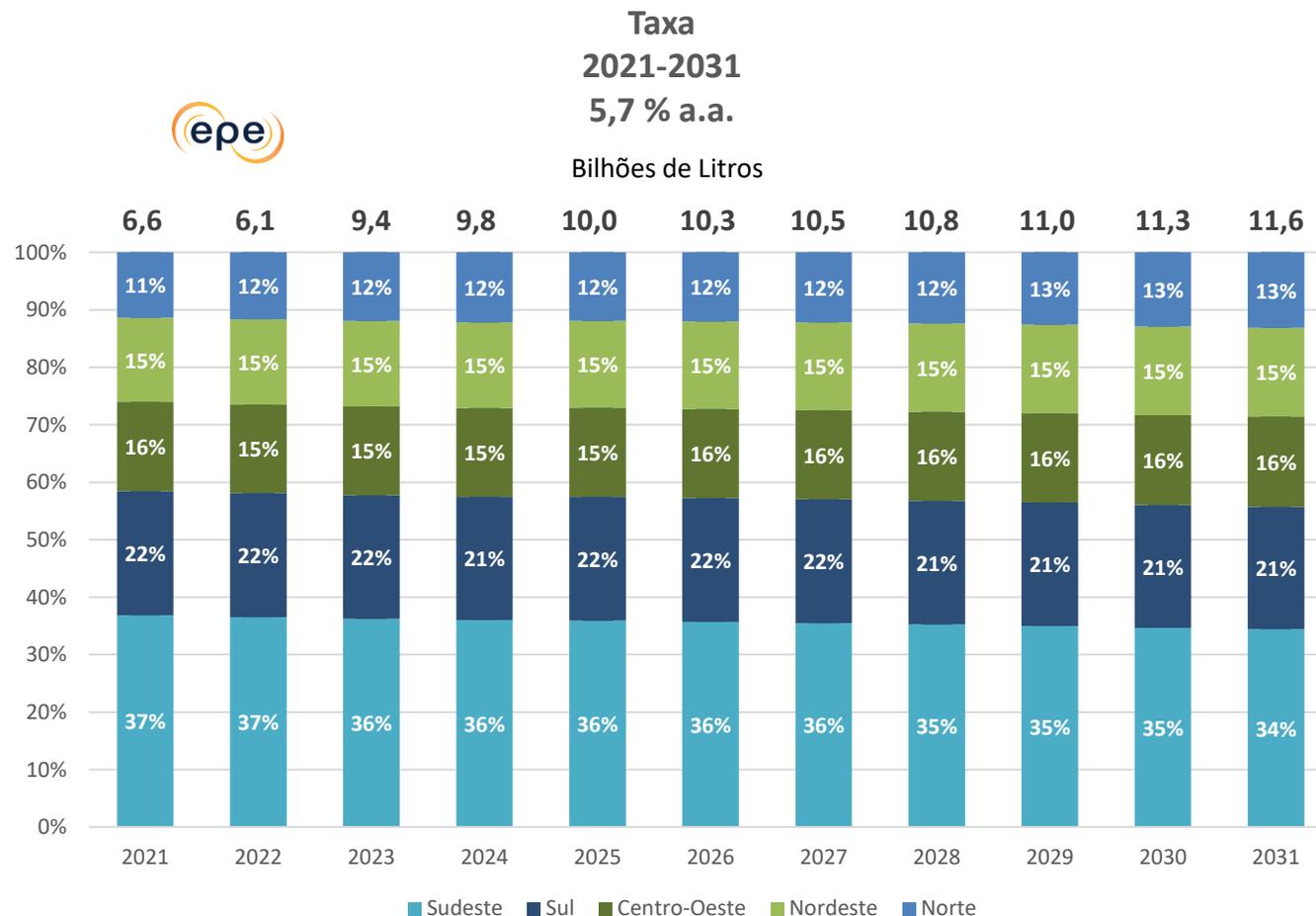
Preços internacionais do biodiesel, diesel e óleos de soja e de palma



Fonte: EPE com base em ANP (2020) e IndexMundi (2020)

- Comportamento atípico de proximidade dos preços do biodiesel e diesel fóssil, entre os anos de 2017 e 2019. A elevação dos preços internacionais do óleo de soja e a queda acentuada do preço do diesel ampliou o distanciamento entre o preço do fóssil e o do biocombustível

## Demanda de Biodiesel



Nota: Possibilidades para o éster e o parafínico

Fonte: Elaboração própria

- As regiões Sul e Centro-Oeste lideram a produção, embora a demanda esteja mais concentrada na Região Sudeste
- Estímulos a culturas adaptadas às Regiões Norte e Nordeste podem aumentar suas produções e reduzir o desequilíbrio regional

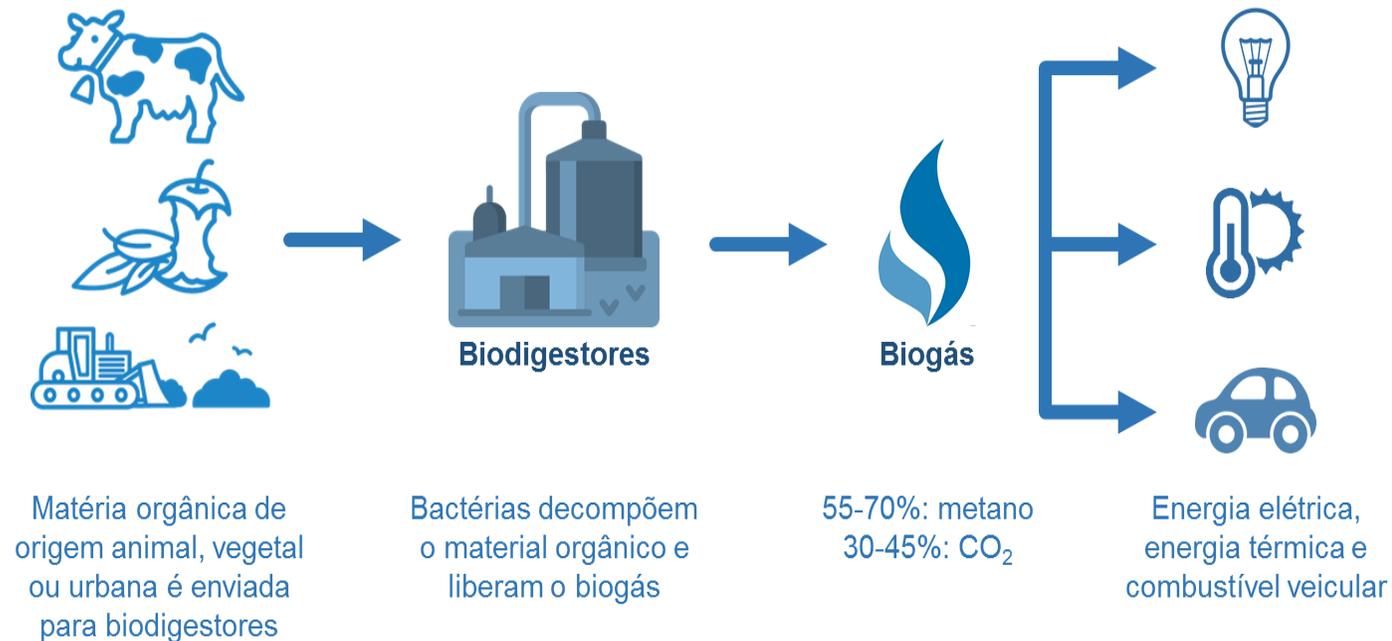
Região	2031		
	Capacidade Instalada	Consumo Obrigatório	Balço
	milhões de litros		
Norte	932	1.515	-583
Nordeste	1.240	1.783	-543
Sul	5.057	2.438	2.619
Sudeste	1.130	3.949	-2.819
Centro-Oeste	5.932	1.811	4.121
<b>Brasil</b>	<b>14.291</b>	<b>11.496</b>	<b>2.795</b>

Fonte: EPE com base em ANP (jul. 2021)

- Em maio de 2021 foi publicada a Resolução ANP 842 que estabeleceu a especificação do diesel verde

# Outros Biocombustíveis

A thick, solid yellow vertical line is positioned to the right of the main text, extending from the top of the word 'Outros' down to the bottom of the word 'Biocombustíveis'.



Fonte: Elaboração própria

- O potencial de biogás alcança **7,1 bilhões de Nm<sup>3</sup> em 2031** (3,8 bilhões de Nm<sup>3</sup> de biometano), com a destinação de toda vinhaça e torta de filtro
- Potencial de exportação de energia elétrica a partir do biogás (vinhaça e torta de filtro) atinge 2 GWmédio no ano de 2031 (com base na usina vencedora do leilão de energia A-5 de 2016)
- Caso se considere apenas as usinas mais saudáveis financeiramente, esse valor é de cerca de 1,0 GWmédio, em 2031
- A produção de biometano do setor sucroenergético seria suficiente para suprir equivalente a cerca de 60% da demanda de diesel deste segmento
- Adicionalmente, o potencial de biogás a partir das palhas e pontas da cana poderia contribuir com 5,7 bilhões Nm<sup>3</sup> em 2031



ICAO

CORSIA



- CORSIA (*Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*) é um instrumento aprovado pela Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO) em 2016, em alinhamento com as resoluções da COP 21
- Obriga a indústria de aviação civil dos países signatários a neutralizar ou compensar suas emissões de gases do efeito estufa
- Existem processos certificados na ASTM. A Resolução ANP nº 778/2019 regulamentou a utilização de cinco diferentes rotas de obtenção de querosene de aviação alternativos
- Grupo técnico interministerial avalia a forma de inserção na matriz
- Estima-se a produção consorciada do BioQAV com o HVO, a BioNafta e BioGLP



[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

**Diretora**

Heloisa Borges Bastos Esteves

**Coordenação Técnica**

Angela Oliveira da Costa  
Rachel Martins Henriques  
Rafael Barros Araujo

**Equipe Técnica**

Dan Abensur Gandelman  
Euler João Geraldo da Silva  
Juliana Rangel do Nascimento  
Leônidas Bially Olegário dos Santos  
Marina Damião Besteti Ribeiro  
Paula Isabel da Costa Barbosa  
Igor Manzollilo H. F. Francisco (estagiário)



**EPE - Empresa de Pesquisa Energética**

Praça Pio X, nº 54. Centro.

Rio de Janeiro – RJ, 20091-040.

