



Empresa de Pesquisa Energética

CENÁRIOS DE OFERTA DE ETANOL E DEMANDA DE CICLO OTTO

2023-2032

SUMÁRIO EXECUTIVO

RIO DE JANEIRO, DEZEMBRO DE 2022

Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis / Diretoria de Estudos do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

URL: <http://www.epe.gov.br> | E-mail: biocombustiveis@epe.gov.br

Escritório Central: Praça Pio X, nº 54 - CEP 20091-040 - Rio de Janeiro/RJ



INTRODUÇÃO

O estudo sobre Cenários de Oferta de Etanol e Demanda do Ciclo Otto objetiva contribuir para a identificação das oportunidades e riscos ao abastecimento nacional da frota de veículos leves de ciclo Otto. Para a demanda de transporte de referência da EPE, são apresentados três **cenários de oferta de etanol**, com desdobramentos para a demanda dos combustíveis e o **balanço nacional de gasolina A** ao longo do período de 2023 a 2032. O documento também contempla a oferta da bioeletricidade da cana-de-açúcar exportada ao Sistema Interligado Nacional, o potencial de produção de biogás, uma avaliação dos investimentos associados a cada um dos cenários e uma estimativa da contribuição do setor sucroenergético para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no Setor de Energia.

Equipe Técnica

Coordenação Executiva
Angela Oliveira da Costa

Coordenação Técnica
Angela Oliveira da Costa
Rachel Martins Henriques
Rafael Barros Araujo

Equipe Técnica
Angela Oliveira da Costa
Euler João Geraldo da Silva
Leônidas Bially O. dos Santos
Marina D. Besteti Ribeiro
Rachel Martins Henriques
Rafael Barros Araujo

OFERTA DE ETANOL

O estudo disponibiliza três cenários de oferta de etanol até 2032, denominados de **Crescimento Alto**, **Crescimento Médio** e **Crescimento Baixo**, que se distinguem quanto ao aumento da produção de etanol.

Dessa forma, cada um dos cenários apresentará uma atratividade maior ou menor para o biocombustível, que se refletirá no fluxo de entrada e saída de unidades, diferentes fatores de produção e em inovações tecnológicas para esse setor. Admitiu-se a continuidade de políticas de incentivo ao etanol como, por exemplo, diferenciações na CIDE, no PIS/COFINS e no ICMS incidentes sobre o etanol e a gasolina em alguns estados, bem como a disponibilização de linhas de financiamento.

Especificamente, a efetividade do RenovaBio se reflete no aumento da produção de biocombustíveis pelas receitas advindas da comercialização dos Créditos de Descarbonização (CBIO).

Como premissas comuns a todos os cenários, adotou-se como referência a posição de julho de 2022 para as plantas produtoras em operação e com autorizações de ampliação e construção pela ANP (2022b). Em relação à cana, a capacidade instalada efetiva de moagem de cana era de 730 Mtc e, considerou-se a ampliação da capacidade de usinas existentes em 24 milhões de toneladas e a implantação de quatro unidades, com autorização de construção pela ANP (2022b). Para o milho, a capacidade de produção de etanol se situava em 4,6 bilhões de litros e, adotou-se a ampliação de um bilhão de litros e a implantação de 12 unidades, conforme autorizado pela ANP (2022b). Em 2032, as exportações brasileiras de etanol alcançarão 2,3 bilhões de litros e a demanda para uso não energético será de 1,2 bilhão de litros. O rendimento médio da cana será de cerca de 142 kg ATR/tc no período de estudo. Para cada cenário, considerou-se a variação do fluxo de entrada e saída de unidades, com base em ações dos agentes do setor e incentivos governamentais. Com isso, estima-se

que a expansão da capacidade produtiva para o etanol convencional de cana adicione 4, 7 e 9 novas unidades nos cenários de crescimento baixo, médio e alto, respectivamente, com variação da capacidade instalada nominal de moagem de cana em 30, 47 e 59 milhões de toneladas, em relação a julho de 2022, incluindo a expansão autorizada de capacidade de moagem das unidades existentes. As unidades E2G serão integradas às de 1ª geração e produzirão 819, 563 e 315 milhões de litros, para os cenários alto, médio e baixo, respectivamente, em 2032. Para o etanol de milho, projeta-se que a produção atinja 7,1, 9,1 e 11,8 bilhões de litros nos cenários de crescimento baixo, médio e alto.

A produção de açúcar no período 2021-2032 crescerá a uma taxa de 2,2% a.a., alcançando 44,8 milhões de

DEMANDA DO CICLO OTTO

A demanda de combustíveis para a frota de veículos leves (automóveis e comerciais leves) do ciclo Otto considera, além do cenário econômico, diversos outros aspectos, como o licenciamento de veículos leves, o preço da gasolina C na bomba e a preferência do consumidor entre gasolina C e etanol hidratado no abastecimento de veículos *flex fuel*.

Outras premissas consideradas compreendem: o teor de etanol anidro obrigatório na gasolina C é de 27% em todo o período; os ganhos de eficiência veicular são de 1% a.a. e o alinhamento do preço de realização da gasolina às cotações internacionais.

Como resultado, a frota nacional de veículos leves atinge a marca de 47,3 milhões de unidades em 2032, taxa de 2,2% a.a., levando à demanda de combustíveis do ciclo Otto alcançar 60,8 bilhões de litros de gasolina

DEMAIS RESULTADOS

O estudo também evidenciou que a bioeletricidade da cana-de-açúcar deverá injetar, em 2032, 5,6 GWm, 6,0 GWm e 6,4 GWm nos cenários de crescimento baixo, médio e alto, respectivamente. Com relação ao biogás, estimou-se um potencial de produção, considerando-se toda a vinhaça e torta de filtro e parte de palhas e pontas produzidas no setor sucroenergético, resultando em volumes de 11,1, 12,0 e

toneladas em 2032 nos cenários baixo e médio. Para o cenário de crescimento alto, realizou-se outra trajetória, na qual este valor atinge 47,7 milhões de toneladas ao fim do período.

A Tabela 1 sintetiza as projeções de área, produtividade, cana processada, ATR total e oferta de etanol para 2032.

Tabela 1: Resultados dos cenários de oferta para 2032

CENÁRIOS DE CRESCIMENTO	ÁREA (MHA)	PRODUTIVIDADE (TC/HA)	CANA (MTC)	ATR TOTAL (Mt)	OFERTA DE ETANOL (BILHÕES LITROS)
Baixo	9,0	78,6	708	101	40,7
Médio	9,2	81,4	751	107	46,8
Alto	9,5	84,7	807	115	52,9

equivalente, ao final desse período, os veículos *flex fuel* representarão 89% dessa frota.

Tabela 2: Resultados da demanda ciclo Otto para 2032

CENÁRIOS DE CRESCIMENTO	ETANOL CARBURANTE (BILHÕES DE LITROS)	GASOLINA A (BILHÕES DE LITROS)	MARKET SHARE DO HIDRATADO NO FLEX FUEL (%)
Baixo	37,2	31,5	38
Médio	43,4	27,4	48
Alto	49,4	23,5	57

Para avaliação do balanço de gasolina A, foi considerada a sua projeção de produção conforme o PDE 2031. Esta hipótese evidenciou que, para todos os cenários haverá necessidade de importação em 2023. No caso do cenário baixo, também serão necessários volumes de importação de gasolina A entre 2030 e 2032, ano em que atinge 3,4 bilhões de litros, abaixo do máximo histórico (4,9 bilhões de litros em 2020). Para o restante do período, nos cenários médio e alto, não haverá importação.

12,9 Bilhões de Nm³ em 2032, para os cenários de crescimento baixo, médio e alto, respectivamente. Por outro lado, as emissões evitadas de GEE pelo uso do etanol para fins carburantes (apenas de cana de primeira geração) e pela participação da bioeletricidade chegam a 62,0 MtCO₂, 65,2 MtCO₂ e 67,8 MtCO₂ em 2032 para os cenários de crescimento baixo, médio e alto respectivamente.

Os investimentos estimados para a expansão das unidades sucroenergéticas, existentes (*brownfield*) e novas unidades (*greenfield*), para as de etanol de segunda geração e de etanol de milho (*flex e full*), são de 22,9, 38,6 e 55,4 bilhões de reais para os cenários de crescimento baixo, médio e alto, respectivamente.

O documento pondera que a trajetória da oferta de etanol até 2032 será definida pela efetividade de políticas públicas,

como o *RenovaBio* e, o grau de efetividade das ações dos agentes com relação às melhorias dos fatores de produção.

Este estudo mostra-se relevante para contribuir no alcance das políticas públicas direcionadas ao abastecimento do mercado de veículos do ciclo Otto e ao atendimento dos compromissos internacionais do Brasil no âmbito do Acordo de Paris, sendo importante para o planejamento energético do país nos médio e longo prazos.