



Empresa de Pesquisa Energética

CENÁRIOS DE OFERTA DE ETANOL E DEMANDA DE CICLO OTTO

2022-2031

SUMÁRIO EXECUTIVO

RIO DE JANEIRO, DEZEMBRO DE 2021

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 tanto, 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 2022 a 2031. O documento, que considera os reflexos da pandemia de Covid-19 nos cenários apresentados, também contempla a oferta da bioeletricidade da cana-de-açúcar exportada ao Sistema Interligado Nacional, o potencial de produção de biogás e uma avaliação dos investimentos associados a cada um dos cenários. Além disso, apresenta-se 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
Rafael Barros Araujo

Equipe Técnica
Angela Oliveira da Costa
Euler João Geraldo da Silva
Juliana Rangel do Nascimento
Marina D. Besteti Ribeiro
Rachel Martins Henriques
Rafael Barros Araujo

OFERTA DE ETANOL

O estudo disponibiliza três cenários de oferta de etanol até 2031, denominados de **Crescimento Alto**, **Crescimento Médio** e **Crescimento Baixo**, que se distinguem quanto ao grau de atratividade econômica da produção do etanol e de competitividade do etanol hidratado frente à gasolina C. Assim, a efetividade do RenovaBio reflete no aumento da produção de biocombustíveis pelas receitas advindas da comercialização dos Créditos de Descarbonização (CBIO). No que se refere ao Programa Combustível do Futuro, este propõe uma ampla discussão sobre os avanços dos combustíveis renováveis no Brasil, considerando também todas as evoluções nas tecnologias de motores e nos processos de descarbonização do setor de transporte. Outro ponto se refere à amplitude das ações governamentais, sejam diretas ou indiretas, como por exemplo, a diferenciação tributária entre o etanol hidratado e a gasolina C (CIDE, ICMS, PIS/COFINS) e a disponibilização de linhas de

financiamento específicas para o setor sucroenergético, que induzirão em maior ou menor grau o seu crescimento.

Como premissas comuns a todos os cenários, considerou-se uma capacidade instalada efetiva de moagem de cana de 750 Mtc em 2020 e a implantação de quatro unidades, com autorização de construção pela ANP, em junho de 2021. Nesse mesmo ano, as exportações brasileiras de etanol alcançarão 2,3 bilhões de litros e a demanda do biocombustível para uso não carburante será de 1,2 bilhão de litros. O rendimento médio da cana será de 140 kg ATR/tc no período de estudo.

De forma específica para cada cenário, avalia-se que o preço do CBIO contribuirá, em maior ou menor grau, para o aumento da produção do etanol. Com isso, estima-se que a expansão da capacidade produtiva para o etanol convencional de cana adicione 4, 9 e 14 novas unidades nos cenários de crescimento baixo, médio e alto, respectivamente, com variação da capacidade instalada nominal de moagem de cana em 3, 28 e 73 milhões de toneladas, em relação à 2020, incluindo a expansão de

capacidade de moagem das unidades existentes. As unidades E2G serão integradas às de 1ª geração e produzirão 500, 400 e 200 milhões de litros, para os cenários alto, médio e baixo, respectivamente, em 2031. Para o etanol de milho, projeta-se que a produção atinja 8,1 bilhões de litros nos cenários de crescimento baixo e médio e 10,6 bilhões de litros, no cenário de crescimento alto, em 2031.

A produção de açúcar no período 2020-2031 crescerá a uma taxa de 0,7% a.a., alcançando 44,9 milhões de toneladas em 2031 nos cenários baixo e médio. Para o cenário de crescimento alto, realizou-se outra trajetória,

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: não se considera a entrada de veículos elétricos puros ou de automóveis a diesel no horizonte de estudo; 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 47,9 milhões de unidades em 2031, taxa de 2,2% a.a., levando à demanda de combustíveis do ciclo Otto alcançar 60,4 bilhões de litros de gasolina equivalente, ao final desse período, os veículos *flex fuel* representarão 89% dessa frota.

DEMAIS RESULTADOS

O estudo também evidenciou que a bioeletricidade da cana-de-açúcar deverá injetar, em 2031, 3,9 GWm, 4,1 GWm e 4,3 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

na qual este valor atinge 47,8 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 2031.

Tabela 1: Resultados dos cenários de oferta para 2031

CENÁRIOS DE CRESCIMENTO	ÁREA (MHA)	PRODUTIVIDADE (TC/HA)	CANA (MTC)	ATR TOTAL (MT)	OFERTA DE ETANOL (BILHÕES LITROS)
Baixo	9,2	79,8	731	103	42,7
Médio	9,3	83,0	770	109	46,4
Alto	9,4	86,4	810	114	50,9

Tabela 2: Resultados da demanda ciclo Otto para 2031

CENÁRIOS DE CRESCIMENTO	ETANOL CARBURANTE (BILHÕES DE LITROS)	GASOLINA A (BILHÕES DE LITROS)	MARKET SHARE DO HIDRATADO NO FLEX FUEL (%)
Baixo	39,3	29,7	42
Médio	43,0	27,3	48
Alto	47,4	24,4	55

Para avaliação do balanço de gasolina A, foram considerados os dados históricos de produção doméstica, apresentados no Balanço Energético Nacional (BEN2021) e a projeção de produção, conforme publicado nos Cadernos de Estudo do Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 (PDE2031). Esta última hipótese evidenciou que, para todos os cenários serão necessários volumes de importações de gasolina A em 2022. Para o cenário de crescimento médio, as importações do combustível fóssil ocorrem também em 2023. Já no cenário de crescimento baixo ocorre um déficit de gasolina em 2023, 2030 e 2031, quando atinge 1,7 bilhão de litros, valor inferior ao máximo histórico (4,9 bilhões de litros em 2020). Para o cenário alto, não haverá importação no restante do período.

sucroenergético, resultando em volumes de 11,5, 12,3 e 12,9 Bilhões de MNm³ em 2031, 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 62,1 MtCO₂, 65,1

MtCO₂ e 66,5 MtCO₂ em 2031 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 11,5, 19,4 e 37,9 bilhões de reais para os cenários de crescimento baixo, médio e alto, respectivamente.

O documento pondera que a trajetória da oferta de etanol até 2031 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. A análise dos desdobramentos desse estudo mostra-se relevante para determinar a magnitude e o alcance das políticas públicas direcionadas ao abastecimento do mercado de veículos leves do ciclo Otto e ao atendimento dos compromissos internacionais do Brasil no âmbito do Acordo de Paris, contribuindo para o planejamento energético do país no médio e longo prazos.