

## Cenários de Oferta de Etanol e Demanda de Ciclo Otto 2018-2030

O estudo sobre Cenários de Oferta de Etanol e Demanda do Ciclo Otto tem como objetivo contribuir para a identificação das oportunidades e ameaças ao abastecimento nacional dos veículos leves de ciclo Otto (etanol e gasolina automotiva). Para tanto, o documento apresenta **cenários de oferta de etanol** e seus desdobramentos para a demanda do ciclo Otto e sobre o **balanço nacional de gasolina A** até o horizonte de 2030. Também são explicitadas as premissas adotadas nos estudos para o etanol de segunda geração, o etanol de milho e a inserção da cana-energia. Adicionalmente, o documento incluiu a apresentação da oferta da bioeletricidade da cana-de-açúcar exportada ao Sistema Interligado Nacional e o potencial de produção de biogás para cada um dos cenários elaborados, bem como uma estimativa da contribuição do setor sucroenergético para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no Setor de Energia e uma avaliação dos investimentos associados.

A promulgação da Lei da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), em dezembro de 2017, proporciona grandes oportunidades para a expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, com foco na regularidade do abastecimento de combustíveis e na previsibilidade para a participação competitiva dessas fontes de energia no mercado de combustíveis do país. O RenovaBio visa, ainda, cooperar para o atendimento aos compromissos brasileiros no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, valorizando o seu papel na mitigação das emissões de GEE.

### Oferta de Etanol

O estudo disponibiliza três cenários de oferta de etanol, **Crescimento Alto, Crescimento Médio e Crescimento Baixo**, que se distinguem em função da efetividade do RenovaBio, refletidas pelo aumento da produção de biocombustíveis, pelas receitas advindas da comercialização dos Créditos de Descarbonização (CBIO) e da efetividade das repostas dos agentes do setor. 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 744 Mtc, a implantação de duas unidades e a expansão da capacidade de moagem de 23 unidades existentes (32 Mtc). Ainda de forma idêntica para os três cenários, as unidades E2G serão integradas às de 1ª geração e produzirão 2,0 bilhões de litros em 2030. Nesse mesmo ano, as exportações brasileiras de etanol alcançarão 2,7 bilhões de litros e a demanda do biocombustível para uso não carburante, 1,4 bilhão de litros. Considerando que parte do setor sucroenergético buscará a implementação de boas práticas e tecnologias agrícolas, o rendimento da cana atingirá 139 kg ATR/tc em 2030.

De forma específica para cada cenário, avalia-se que o preço do CBIO contribuirá, em maior ou menor grau, para a expansão da produção do etanol. Com isso, estima-se que a expansão da capacidade produtiva para o etanol convencional de cana adicione 12, 26 e 34 novas unidades nos cenários de crescimento baixo, médio e alto, respectivamente, com variação da capacidade instalada nominal moagem de cana de 80, 151 e 224 milhões de toneladas. Para o etanol de milho, consideraram-se unidades *flex* e *full* com possibilidade de abastecer o mercado das regiões Norte e Nordeste, com as projeções de produção em 2030 atingindo 1,5 bilhão de litros, 2,3 e 3,4 bilhões de litros, nos cenários de crescimento baixo, médio e alto, respectivamente.

A produção de açúcar no período 2017-2030 crescerá a uma taxa de 1,4% a.a., alcançando 45,8 milhões de toneladas em 2030. Apenas para o cenário de crescimento alto, realizou-se outra trajetória, na qual este valor atinge 48,8 milhões de toneladas ao fim do período.

Avalia-se que a inserção da cana energia ocorrerá de forma gradativa, devendo ser empregada preferencialmente na produção de etanol. Em 2030, esta variedade representará 260 mil ha nos cenários de crescimento médio e baixo e 500 mil ha no cenário de crescimento alto.

A tabela abaixo sintetiza os resultados de área, produtividade, cana processada, ATR total e oferta de etanol para o ano de 2030.

**Tabela 1: Resultados dos cenários de oferta para o ano de 2030**

Cenários	Área (Mha)	Produtividade (tc/ha)	Cana (Mtc)	ATR total (M t)	Oferta de Etanol (Bilhão litros)
Crescimento Baixo	9,7	83,8	812	113	42,8
Crescimento Médio	10,1	87,2	880	122	49,4
Crescimento Alto	10,4	90,6	945	132	54

### Demanda do ciclo Otto

A demanda global de combustíveis para a frota de veículos leves (automóveis e comerciais leves) do ciclo Otto considera, além do cenário econômico (PIB de 3% em média), diversos outros aspectos, como o licenciamento de veículos leves (5 milhões de veículos em 2030, sendo 4,2% do tipo híbrido), 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; a produção de híbridos *flex fuel* pelas montadoras nacionais se dará a partir de 2021; 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 54,4 milhões de unidades em 2030, taxa de 3,1% a.a., levando à demanda de combustíveis do ciclo Otto alcançar 69,1 bilhões de litros de gasolina equivalente.

**Tabela 2: Resultados da demanda ciclo Otto para o ano de 2030**

Cenários	Etanol Carburante (Bilhão de litros)	Gasolina A (Bilhão de litros)	Market Share do Hidratado no Flex Fuel (%)
Crescimento Baixo	38,7	38,1	33
Crescimento Médio	45,3	33,7	43
Crescimento Alto	50,0	30,6	50

Para avaliação do balanço de gasolina A, foram considerados os dados históricos de produção doméstica, apresentados no Balanço Energético Nacional (BEN2017) e a projeção de produção, conforme publicado no Plano Decenal de Expansão de Energia 2026 (PDE2026). Considerando esta última hipótese, as importações desse derivado seriam necessárias para os três cenários de oferta de etanol ao longo de todo o horizonte, à exceção do intervalo 2021-2026, para o de crescimento alto. Essas importações alcançariam, em 2030, 6,5 bilhões de litros no cenário de crescimento médio e de 10,8 bilhões de litros no cenário de crescimento baixo. No cenário de crescimento alto haveria a necessidade de importações de 3,4 bilhões de litros em 2030.

### Demais resultados

O estudo também evidenciou que a bioeletricidade da cana-de-açúcar, na avaliação mais conservadora, deverá injetar em 2030 entre 5,0 GWm e 4,3 GWm nos cenários de crescimento alto e baixo, respectivamente. Acrescenta-se que a utilização da vinhaça e da torta de filtro para a produção de biogás, para este mesmo horizonte, possibilita que sejam gerados 8,3 MMNm<sup>3</sup> e 6,8MMNm<sup>3</sup> para os respectivos cenários. Por outro lado, as emissões evitadas de GEE pelo uso do etanol para fins carburantes e pela participação da bioeletricidade podem variar entre 72 MtCO<sub>2</sub> e 65 MtCO<sub>2</sub>, para os cenários de crescimento alto e baixo, respectivamente.

Os investimentos estimados para a expansão das unidades sucroenergéticas existentes (*Brownfield*), das novas unidades (*Greenfield*), para as de etanol de segunda geração e de etanol de milho (*Flex* e *Full*), são da ordem de 33 bilhões de reais no cenário de crescimento baixo, 54 bilhões no médio e 86 bilhões no de crescimento alto.

O documento pondera que a trajetória da oferta de etanol até 2030 será definida pela implementação do 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.