

Etanol

Maria de Fátima Vidal
Engenheira Agrônoma, Mestre em Economia Rural
fatimavidal@bnb.gov.br

Resumo: O Brasil é o segundo maior produtor global de etanol, porém, muito atrás dos Estados Unidos que é o maior produtor, consumidor e exportador do biocombustível no mundo. O principal mercado para o etanol brasileiro continua sendo o interno; mesmo diante do apelo ambiental, não há expectativa de forte crescimento da demanda global por etanol e a tendência mundial é de intensificação dos investimentos em veículos elétricos. No Brasil, a política de descarbonização (RenovaBio) deverá contribuir positivamente para a expansão do consumo de biocombustíveis no longo prazo. As perspectivas para a safra 2024/25, são de que as usinas com destilaria anexa, inclusive as do Nordeste, continuem priorizando a produção de açúcar, em decorrência dos preços do adoçante que permanecem elevados e da competitividade do etanol frente à gasolina que continua desfavorável. Esse cenário deverá contribuir para a redução na produção de etanol, tanto do hidratado, quanto do anidro. Persiste no Nordeste, a necessidade de maiores investimentos em tecnologia agrícola para aumentar a competitividade do setor.

Palavras-chave: Nordeste, setor sucroenergético, biocombustíveis.

1 Cenário global para produção de etanol

Apesar da crescente preocupação com o uso dos combustíveis fósseis sobre o clima, principalmente no setor de transportes, o mundo continua fortemente dependente dessa fonte de energia. Para que os biocombustíveis venham a ser amplamente usados no mundo, não basta que sejam sustentáveis ambientalmente, é necessário que sejam competitivos frente aos combustíveis fósseis. Assim, na segunda metade da década de 2000, políticas governamentais em diversos países começaram a estimular a produção de biocombustíveis através de arcabouços legais, políticos e regulatórios que estabeleceram regras de comercialização específicas. Portanto, a demanda mundial por biocombustíveis está correlacionada à adoção de políticas públicas como misturas obrigatórias, sistema de tributação diferenciada e subsídios. Segundo Costa et al. (2017), a principal regra de comercialização de biocombustíveis no mundo é o mandato¹.

1 Normativos de obrigatoriedade de mistura.

ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE - ETENE

Expediente: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE: Tibério R. R. Bernardo (Gerente de Ambiente). Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais: Luciano F. Ximenes (Gerente Executivo), Maria de Fátima Vidal, Jackson Dantas Coelho, Kamilla Ribas Soares, Fernando L. E. Viana, Francisco Diniz Bezerra, Luciana Mota Tomé, Biagio de Oliveira Mendes Junior. Célula de Gestão de Informações Econômicas: Marcos Falcão Gonçalves (Gerente Executivo), Gustavo Bezerra Carvalho (Projeto Gráfico), Hermano José Pinho (Revisão Vernacular), Pedro Barreira Bentemuller e Rodrigo Donato Paes (Bolsistas de Nível Superior).

O Caderno Setorial ETENE é uma publicação mensal que reúne análises de setores que perfazem a economia nordestina. O Caderno ainda traz temas transversais na sessão "Economia Regional". Sob uma redação eclética, esta publicação se adequa à rede bancária, pesquisadores de áreas afins, estudantes, e demais segmentos do setor produtivo.

Contato: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE. Av. Dr. Silas Munguba 5.700, Bl A2 Térreo, Passaré, 60.743-902, Fortaleza-CE. <http://www.bnb.gov.br/etene>. E-mail: etene@bnb.gov.br

Aviso Legal: O BNB/ETENE não se responsabiliza por quaisquer atos/decisões tomadas com base nas informações disponibilizadas por suas publicações e projeções. Desse modo, todas as consequências ou responsabilidades pelo uso de quaisquer dados ou análises desta publicação são assumidas exclusivamente pelo usuário, eximindo o BNB de todas as ações decorrentes do uso deste material. O acesso a essas informações implica a total aceitação deste termo de responsabilidade. É permitida a reprodução das matérias, desde que seja citada a fonte. SAC 0800 728 3030; Ouvidoria 0800 033 3030; bancodonordeste.gov.br

Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> Nos EUA, a política energética é baseada no Programa Padrão de Combustíveis Renováveis (Renewable Fuel Standard - RFS) que foi estabelecido pela Lei de Política Energética em 2005. O RFS estabelece metas específicas de adição de biocombustíveis celulósicos, diesel de biomassa e biocombustível avançado em volumes crescentes até 2022 (CRS, 2020); para os anos subsequentes, a lei determina que a EPA² deve estabelecer os volumes de combustíveis renováveis necessários para atender a demanda do Programa. O percentual da mistura predominante de etanol na gasolina nos EUA é 10% (E10), a infraestrutura, a tecnologia e outras restrições limitam o crescimento da taxa de mistura no País; Em 2023, os EUA foram responsáveis por 52,8% da produção mundial de etanol e são também os maiores exportadores do produto; nesse ano, os EUA exportaram aproximadamente 5,4 bilhões de litros de etanol; o Canadá, o Reino Unido e a União Europeia foram os principais mercados (RFA, 2024a); as importações americanas de etanol são insignificantes, e caíram ainda mais em 2023, tendo representado o volume mais baixo dos últimos 10 anos; praticamente todo o etanol importado pelos EUA é proveniente do Brasil e metade do volume importado vai para a Califórnia para atender ao Programa Padrão de Combustível de Baixo Carbono (LCFS) do Estado (RFA, 2024b).
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> A política energética mais expressiva no Brasil atualmente é o RenovaBio (Política Nacional de Biocombustíveis), instituída pela Lei Nº 13.576/2017. O principal instrumento dessa política é o estabelecimento de metas nacionais anuais de descarbonização para o setor de combustíveis (mercado de crédito de descarbonização), de forma a incentivar a produção e a participação de biocombustíveis na matriz energética de transportes do País (ANP, 2021) em linha com o compromisso assumido no âmbito da COP21. A partir das metas nacionais, é calculado o número de Crédito de Descarbonização (CBios) que cada distribuidora terá que comprar de acordo com as respectivas participações no mercado de combustíveis fósseis. Os CBios são emitidos pelos produtores de etanol que voluntariamente certificam sua produção. A comercialização dos títulos é feita em bolsa. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de etanol, com 27,9% do volume global em 2023 (RFA, 2024a), quase que totalmente de cana-de-açúcar, embora, nas últimas safras, tenha-se importante crescimento da utilização do milho para produção de etanol no País.
União Europeia	<ul style="list-style-type: none"> A política para biocombustíveis na UE é delineada através de diretivas³. A Diretiva de Energias Renováveis (Diretiva UE 2023/2413) do Parlamento Europeu, estabeleceu uma meta geral de energia renovável de 42,5%, podendo chegar até 45%, no consumo final de energia da UE até 2030; para transportes, o percentual deve ser de pelo menos 29%, e nessa quota mínima, a contribuição dos biocombustíveis avançados e do biogás⁴ deve ser de pelo menos 5,5% (Parlamento Europeu, 2023). Entretanto, este cenário não representa necessariamente uma oportunidade para o Brasil, pois na UE, os produtores de biocombustíveis beneficiam-se de apoio financeiro para produção de energia renovável. Além disso, foram impostos critérios de sustentabilidade na produção, havendo restrição da utilização de biocombustíveis à base de culturas alimentícias e de forragens; O Bloco respondeu em 2023, por 4,9% da produção global de etanol, sendo o terceiro maior volume na escala mundial. Os maiores produtores de biocombustíveis na UE são a França, a Alemanha e a Hungria (OCDE/FAO, 2023). A expansão da produção de etanol celulósico na UE permanece limitada devido aos elevados custos de investimentos e incertezas quanto às políticas e programas para biocombustíveis avançados; o percentual da mistura de etanol na gasolina em 15 países⁵ da UE é 10% (E10); No longo prazo, o consumo de biocombustíveis na UE não deve aumentar, pois foram estabelecidos limites de uso de biocombustíveis convencionais e existe ainda a tendência de crescimento do uso de veículos elétricos com consequente redução no consumo da gasolina e dos biocombustíveis (USDA, 2023a).
China	<ul style="list-style-type: none"> O Programa de biocombustíveis da China está relacionado ao volume de estoques disponíveis de milho, principal matéria-prima usada para produção de etanol no País. A demanda pelo biocombustível na China continuou limitada e as altas tarifas inviabilizam as importações de etanol; assim, há entendimento comum de que o plano de implementação da mistura de 10% de etanol na gasolina no País foi interrompido; A China é o quinto maior produtor de etanol no mundo, entretanto, o destino é quase exclusivamente interno; para 2023, as expectativas são de que a produção do biocombustível na China tenha crescido apenas 3,3% em relação a 2022 (Tabela 10, anexo), em decorrência da alta cotação do milho, que afeta o custo de produção, e da queda do preço da gasolina, que reduz a demanda pelo biocombustível, além disso, o consumo tem se recuperado lentamente após o fim da política “Zero Covid” (USDA, 2023f).

2 Agência de Proteção Ambiental.

3 “Uma diretiva é um ato legislativo que fixa um objetivo geral que todos os países da UE devem alcançar. Contudo, cabe a cada país elaborar a sua própria legislação para dar cumprimento a esse objetivo” (EUROPA.EU, 2021).

4 Produzidos a partir de palha, estrume animal e lama de depuração, efluentes da produção de óleo de palma e cachos de frutos de palma vazios, breu de talol, glicerina não refinada, bagaços de uvas e borras de vinho, cascas de frutos secos, peles, carolos (sabugo) limpos dos grãos de milho, biomassa de resíduos provenientes da silvicultura e de indústrias conexas, outros materiais celulósicos não alimentares, outros materiais lignocelulósicos, exceto toras para serrar e madeira para folhear.

5 Bélgica, Bulgária, Dinamarca, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Hungria, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Holanda, Romênia, Suécia e Eslováquia.

Índia	<ul style="list-style-type: none"> • Na Índia, quarto maior produtor mundial de etanol, a política nacional sobre biocombustíveis entrou em vigor em 2018. Em 2021, a Índia antecipou sua meta de mistura E20 de 2030 para 2025, mas a restrição às importações de etanol e a insuficiência de matéria-prima, devem dificultar o cumprimento da meta; • A estimativa é de que o percentual de mistura na Índia tenha atingido 11,5% em 2023. Nesse ano, foram introduzidos veículos flex fuel no mercado indiano, mas o acesso ao combustível E-20 permanece esporádico. Com o objetivo de ampliar a oferta de etanol, e atingir a meta estipulada, o Governo indiano está ampliando a capacidade de produção de etanol à base de grãos, pois o desvio de açúcar para fabricação de etanol foi reduzido com o objetivo de atender o consumo interno e evitar aumento da inflação; • Em 2023, o volume de produção de etanol na Índia cresceu 16,3% em relação a 2022. As estimativas são de que, em 2023, pelo nono ano consecutivo, o consumo interno ultrapasse o volume de produção, com aumento de 30% em relação a 2022, impulsionado, em grande parte, pelo aumento da mistura de etanol; • O Governo indiano está promovendo a fabricação nacional de veículos elétricos, porém a infraestrutura para carregamento de baterias é insuficiente e o custo de aquisição dos veículos é muito elevado (USDA, 2023b).
Canadá	<ul style="list-style-type: none"> • O Canadá é o sexto maior produtor mundial de etanol; em julho de 2022, o Governo canadense publicou o Regulamento de Combustíveis Limpos (CRF) que substituiu os Regulamentos Federais de Combustíveis Renováveis (RFR). O novo Regulamento objetiva reduzir as emissões de gases de efeito estufa, principalmente no setor de transportes. Mais de 50% do consumo de combustível no Canadá ocorre nas províncias de Quebec e Ontário; o padrão de Quebec (segundo maior mercado de gasolina do Canadá) exige 10% de mistura de combustíveis renováveis na gasolina em 2023 e 15% em 2030. O regulamento possui o potencial de aumentar o uso de etanol em mais de 700 milhões de litros até 2030. Em 2022, as compras externas de etanol do Canadá cresceram 40,3% impulsionadas pela antecipação da implementação do CRF que implicou níveis mais elevados de mistura. Esse consumo tem sido suprido pelos EUA, que são isentos de imposto de importação. Em 2023, a estimativa é de que tenha ocorrido novo incremento, de pelo menos 30%, nas importações canadenses de etanol. Em Ontário, o percentual obrigatório de mistura de combustível renovável na gasolina é de 10% até 2024, e deverá aumentar para 11% em 2025, para 13% em 2028 e para 15% de 2030 em diante (USDA, 2023c).
Tailândia	<ul style="list-style-type: none"> • A Tailândia foi em 2023, o sétimo maior produtor mundial de etanol; nesse ano, a produção foi limitada pela escassez de melão e mandioca, principais fontes de matérias-primas para produção de etanol no País, não tendo apresentado crescimento em relação a 2022; • O consumo de etanol na Tailândia tem sido menor do que as metas estabelecidas pelo Governo; no longo prazo, a demanda por gasolina e etanol deve continuar caindo devido ao aumento da disponibilidade de veículos elétricos, cuja produção e uso estão sendo incentivados no País. Além disso, o Governo está reduzindo paulatinamente o subsídio dado ao setor de biocombustíveis. A Tailândia não autoriza a importação de etanol combustível, uma vez que os produtores locais ainda possuem capacidade de produção ociosa para atender à demanda doméstica (USDA, 2023d).
Argentina	<ul style="list-style-type: none"> • Na Argentina, oitavo maior produtor mundial de etanol, o mandato é o principal impulsionador da produção do biocombustível no País, pois as exportações são irrisórias. Em 2021, o Congresso argentino aprovou a Lei 27.640, que manteve a taxa de mistura obrigatória de etanol na gasolina em 12%, (6% de etanol de cana e 6% de etanol de milho). Entretanto, a Lei permite que o Governo possa reduzir as taxas de mistura de etanol para até 9%, sendo que toda a redução deve ser da parcela fornecida pelo etanol de milho. Recentemente, tem sido permitida maior flexibilidade sobre o mix de matérias-primas para a produção de etanol. A nova Lei continua a proteger a indústria nacional, pois determina que o etanol usado para cumprir o mandato deve ser produzido em plantas argentinas com matérias-primas produzidas localmente, entretanto, o Programa não tem avançado a contento para alcançar seus objetivos; • Em 2023, a produção de etanol na Argentina caiu 3,2%, pois o açúcar tem remunerado mais do que o etanol, assim, as usinas estão priorizando a produção do adoçante. O consumo de etanol no País tem sido crescente em decorrência da forte demanda por gasolina combinada com um percentual de mistura que está próximo de cumprir o mandato (USDA, 2023e).

2 Cenário brasileiro para produção de etanol

A produção brasileira de etanol é destinada principalmente ao mercado interno, que poderá crescer pois há perspectivas de que o percentual de mistura obrigatória do etanol à gasolina aumente no País; o percentual vigente no Brasil é de 27%, mas está em tramitação o Projeto de Lei Combustível do Futuro, que estabelece novos percentuais para a mistura do etanol à gasolina C e do biodiesel ao diesel B; para o etanol, o limite mínimo poderá passar a 22% e o máximo a 30%.

Além do amplo mercado interno para o etanol, o Brasil se destaca no mundo pela tecnologia dos carros flex que podem utilizar qualquer percentual de gasolina e etanol hidratado. Por ser considerado uma fonte de energia limpa e renovável, esse biocombustível possui grande importância para a sustentabilidade ambiental. Entretanto, a tendência mundial é de crescimento do mercado de carros elétricos e enfraquecimento do apoio ao setor de biocombustíveis. Por outro lado, o uso do etanol por meio da tecnologia dos veículos híbridos, que combinam motores elétricos com motor a combustão, representa para o Brasil, uma possibilidade de transição menos abrupta da tecnologia dos veículos convencionais para os carros elétricos.

A produção de etanol no Brasil está concentrada no Sudeste e Centro-Oeste, que juntos respondem por quase 90% da produção nacional (etanol de cana e de milho). A cana-de-açúcar é a principal matéria-prima usada no País para a produção de etanol, mas a utilização de milho para a fabricação do biocombustível, notadamente no Centro-Oeste, tem crescido muito nas últimas safras (**Tabela 6 – anexo**). Entre as vantagens do milho como matéria-prima podem ser citadas: a possibilidade de estocagem do milho e a viabilização da produção de etanol na entressafra da cana-de-açúcar. Entre as safras 2022/23 e 2023/24, a produção de etanol de milho no País cresceu 33%, e para a próxima safra, espera-se novo crescimento da ordem de 16%, totalizando 6,8 bilhões de litros, o que representará 20,0% da produção nacional de etanol.

A área plantada com cana-de-açúcar no Brasil tem se mantido sem grande variação. O avanço na produção obtida na safra 2023/24 (16,8%) foi decorrente da melhora na produtividade. Para a safra 2024/25, a Conab projeta redução de 3,8% na produção de cana, principalmente no Sudeste, onde as altas temperaturas e baixos volumes de chuvas prejudicaram as lavouras e devem resultar em queda na produtividade; diante da menor oferta de matéria-prima e do cenário favorável para o açúcar, devido aos menores estoques mundiais do adoçante, é esperada redução da oferta de etanol na safra 2024/25 (**Tabela 5 – anexo**).

Com relação à competitividade, observa-se que o etanol se manteve pouco competitivo em relação à gasolina nos últimos anos no Brasil (**Gráficos 1**), o que resultou em redução no consumo (**Gráficos 3**).

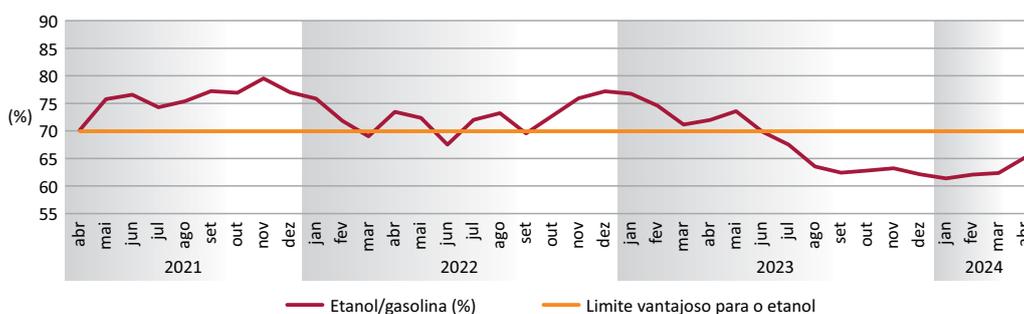
Em 2021, o preço médio do etanol voltou a ultrapassar 70% do valor da gasolina e o biocombustível continuou perdendo competitividade ao longo do ano (**Gráfico 1**), pois o preço do etanol permaneceu elevado em decorrência da oferta restrita. Diversos fatores contribuíram para este cenário, dentre os quais: o clima desfavorável, a maior competitividade do açúcar diante do dólar elevado e o fim da medida governamental que permitia a importação de etanol sem taxaço.

Em 2022, diversos eventos contribuíram para a oscilação do preço e, portanto, da competitividade do etanol frente à gasolina, a exemplo das incertezas quanto à questão tributária dos combustíveis e do crescimento da oferta, devido às melhores condições climáticas, que pressionaram os preços no primeiro semestre; após o período mais crítico da Pandemia, a demanda começou a se recuperar e a oferta caiu com o fim da safra, assim os preços voltaram a aumentar a partir de setembro.

Em 2023, a maior oferta de etanol, foi o principal fator responsável pela redução do preço do biocombustível, aumentando sua competitividade frente ao combustível fóssil; no início de 2024, observou-se uma tendência de redução da competitividade do biocombustível, entretanto, até abril continuou vantajoso em relação à gasolina (**Gráfico 1**).

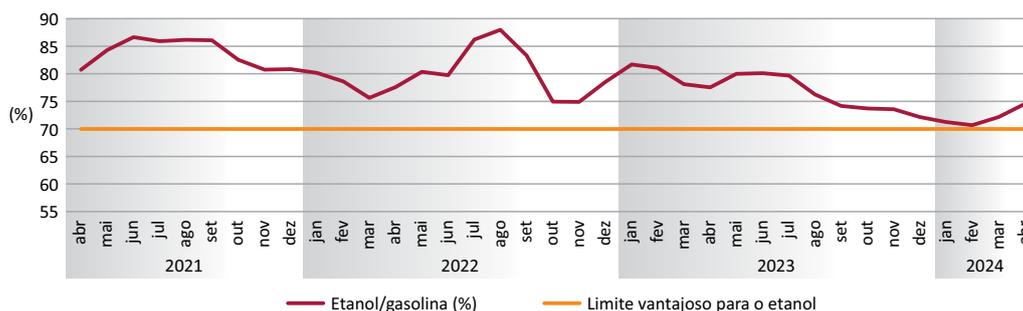
No Nordeste, a competitividade do etanol também melhorou em 2023 em relação à gasolina, entretanto, o preço do biocombustível não chegou ao limite vantajoso ao uso de etanol e em 2024 o biocombustível voltou a perder competitividade (**Gráfico 2**); isso explica o baixo consumo em relação à gasolina nos últimos anos na Região (**Gráfico 4**).

Gráfico 1 – Relação (%) entre os preços médios do etanol hidratado e da gasolina comum no Brasil (mai/2021 a mai/2024)



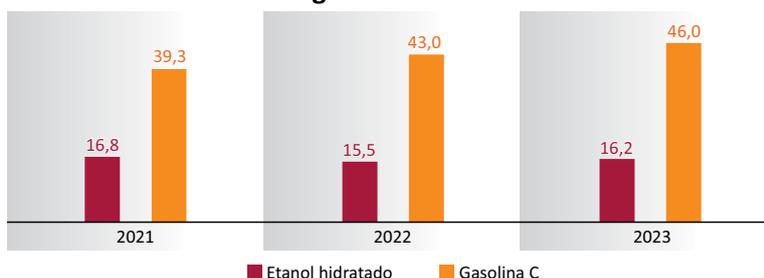
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da ANP (2024a).

Gráfico 2 – Relação (%) entre os preços médios do etanol hidratado e da gasolina comum no Nordeste (mai/2021 a mai/2024)



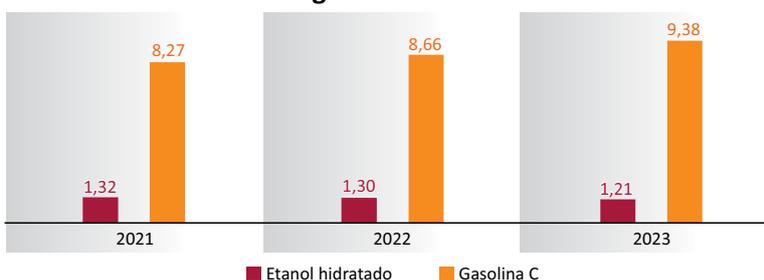
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da ANP (2024b).

Gráfico 3 – Venda de etanol hidratado e de gasolina comum no Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados ANP (2024c).

Gráfico 4 – Venda de etanol hidratado e de gasolina comum no Nordeste



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados ANP (2024c).

Com relação às exportações, o faturamento cresceu fortemente em 2022 (+64%) em relação a 2021 como resultado do aumento do preço e do volume exportado; em 2023, o volume comercializado no mercado externo continuou crescendo (3,7%), entretanto a cotação caiu (-11%) o que resultou em queda no faturamento (-7,7%) (**Tabela 8 – anexo**), o recuo da taxa de câmbio contribuiu para este resultado.

Os principais destinos do etanol brasileiro em 2023 foram, a Coreia do Sul, os Países Baixos e os Estados Unidos. Nesse ano, houve forte queda das exportações brasileiras para a Europa (-18,1%), saindo de US\$ 552,7 milhões em 2022, para US\$ 385,6 milhões em 2023. Nesse período, as exportações de etanol dos EUA para a UE se fortaleceram e o Brasil, que até então era o principal destino do etanol americano, praticamente deixou de importar etanol dos EUA; é provável que, parte do volume do etanol que os EUA deixaram de exportar para o Brasil tenha sido redirecionado para a UE, reduzindo assim, a fatia do mercado europeu para o Brasil.

Em 2023, também ocorreu redução das exportações brasileiras de etanol para os EUA, (-18,8%); as importações americanas de etanol brasileiro se destinam principalmente para atender ao Padrão de Combustível de Baixo Carbono para Transporte da Califórnia (LCFS), e representa menos de 1% do consumo de etanol dos EUA. Por outro lado, cresceram as exportações para alguns países da Ásia (Filipinas, Coreia do Sul, Índia e Cingapura), do Oriente Médio (Omã e Arábia Saudita), da África (Nigéria e Quênia) e da América Latina (Argentina, Venezuela, Porto Rico, República Dominicana, Colômbia e Uruguai).

No tocante às importações, os EUA são tradicionalmente o principal fornecedor de etanol para o Brasil. Em 2023, a tarifa de importação de etanol passou a ser de 16% até 31 de dezembro, após essa data, a alíquota aumentou para 18% (MAPA, 2023), o que contribuiu para a queda de mais de 99% no valor e volume das importações brasileiras de etanol dos EUA nesse ano.

Em termos de política, a mais expressiva no Brasil para o etanol é o RenovaBio que pode ser um instrumento importante para equilibrar a competitividade entre os combustíveis fósseis e renováveis, pois o valor do CBio é determinado, entre outras variáveis, pelo preço do petróleo. Assim, em momentos de baixa cotação do petróleo, o preço do etanol também diminui. Para garantir a oferta mínima de etanol necessária para cumprir a meta, os preços do CBio deverão aumentar. Desse modo, a competitividade do biocombustível é garantida e sua produção é estimulada mesmo em cenários de preços deprimidos do combustível fóssil. Em 2023, foram emitidos 33,3 milhões de créditos de descarbonização (CBios), a quantidade de CBios disponível (emitidos mais estoque) somaram 39,3 milhões; nesse ano, 31,3 milhões foram tirados de circulação (aposentados) pelos distribuidores; em 2024 (janeiro a abril) foram emitidos 13,9 milhões de CBios e 22,7 milhões foram aposentados; cada CBio equivale a uma tonelada de CO₂ que deixou de ser emitida (MME, 2024).

Outra questão que poderá impactar o setor é a venda direta de etanol pelas usinas aos revendedores. Em 11 de agosto de 2021, foi assinada a medida provisória nº 1.063 que altera a Lei nº 9.478/1997, (Lei do Petróleo), permitindo que o produtor ou o importador comercialize etanol diretamente aos postos de combustíveis e autoriza ainda ao transportador-revendedor-retalista (TRR) comercializar etanol hidratado; em 2022, essa MP foi publicada como Lei nº 14.292 (2022), mas esse mercado deve se desenvolver de forma lenta devido aos entraves relacionados à logística e distância entre os postos e as usinas.

3 Nordeste

A área colhida com cana-de-açúcar no Nordeste variou pouco na última safra, com crescimento de (+0,9%) e para a safra 2024/25, é esperado aumento de área de apenas (+0,4%). Os estados que deverão apresentar maior expansão da área deverão ser: Sergipe (+5,0%), Alagoas (+3,6%) e Bahia (+2,7%).

A produtividade na Região, na safra 2023/24, caiu em relação à safra anterior (-1,5%), e para 2024/25, deverá se manter praticamente inalterada (-0,1%); assim, a produção de cana na Região também deverá crescer pouco, apenas (+0,3%). O rendimento médio da cana-de-açúcar por hectare no Nordeste continua sendo o menor do País (**Tabela 4-anexo**), o que se deve às condições de clima e de solo menos favoráveis comparadas ao Centro-Oeste e Sudeste e ao baixo emprego de técnicas mais avançadas de cultivo. Para solucionar este entrave, é necessário investimento em tratamentos culturais e tecnologia. O melhor desempenho da Bahia, por exemplo, que obteve 90,6 t/ha. na safra 2023/24 (**Tabela 1**), valor superior à produtividade média obtida no Centro-Oeste, deve-se, em grande medida, aos cultivos irrigados; de acordo com a CONAB (2022), 30% das lavouras da Bahia, que se localizam no Semiárido, são irrigadas, além disso, grande percentual da área é cultivada com variedades de elevada produtividade e o controle sanitário é eficiente, nas áreas de sequeiro também são usadas variedades tolerantes à seca.

Ainda predomina no Nordeste a colheita manual. Os estados com maiores percentuais de colheita mecanizada são o Maranhão, o Rio Grande do Norte e Alagoas, que deverão chegar a 83,7%, 75,6% e 54,8%, respectivamente, na safra 2024/25 (**CONAB, 2024c**). O maior empecilho para o avanço da colheita mecanizada na Região é o relevo que é ondulado em grande parte das áreas produtoras da zona da mata.

Tabela 1 – Área colhida, produção e produtividade de cana-de-açúcar no Nordeste (safra 2022/23 a 2024/25)

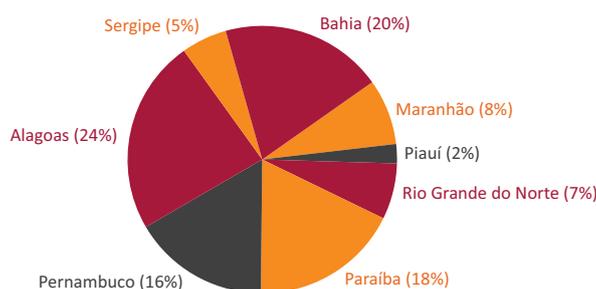
Unidade Geográfica	Área (Em mil ha.)			Produtividade (Kg/ha.)			Produção (Em mil t)		
	2022/23	2023/24	2024/25 ⁽¹⁾	2022/23	2023/24	2024/25 ⁽¹⁾	2022/23	2023/24	2024/25 ⁽¹⁾
Maranhão	28,3	29,3	28,7	76.231	70.909	71.402	2.158,1	2.078,2	2.051,4
Piauí	21,2	20,3	20,3	68.866	64.072	63.953	1.459,0	1.302,0	1.299,6
Rio Grande do Norte	66,1	66,7	66,7	55.370	52.756	54.692	3.662,3	3.519,6	3.649,3
Paraíba	123,0	125,6	128,0	61.546	60.539	60.456	7.569,9	7.605,7	7.738,5
Pernambuco	238,8	233,7	221,4	61.583	59.099	59.631	14.703,2	13.810,2	13.199,5
Alagoas	301,5	298,7	309,3	67.266	65.878	65.478	20.281,1	19.675,8	20.253,5
Sergipe	39,6	43,1	45,2	59.929	58.901	57.156	2.375,2	2.535,9	2.580,8
Bahia	57,0	65,7	67,4	81.695	90.637	87.200	4.657,7	5.950,5	5.877,7
Nordeste	875,5	883,0	887,0	64.950	63.959	63.867	56.866,5	56.477,8	56.650,3

Fonte: Conab (2024a).

¹ Estimativa em abril de 2024.

O Nordeste responde por pequeno percentual da produção nacional de etanol, 5,7% na safra 2023/24; Alagoas, Pernambuco e Paraíba são tradicionalmente os maiores produtores regionais, entretanto a produção na Bahia está crescendo de forma continuada, e está se consolidado como grande produtor regional como 20% da produção na safra 2023/24 (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Participação percentual dos estados nordestinos na produção regional de etanol na safra 2023/24



Fonte: Conab (2024b).

Para a safra 2024/25, é esperada redução de 4,3% na produção de etanol no Nordeste (Tabela 2), pois as usinas devem direcionar maior percentual da matéria-prima para fabricação de açúcar em decorrência dos preços internacionais que continuam altos. Na Bahia, a produção de etanol deverá ser reduzida em 20,2% enquanto a de açúcar deverá ser 81% maior; no Piauí, o volume produzido de etanol deverá ser 43,4% menor e do açúcar 15,4% maior.

Tabela 2 – Produção de etanol total no Nordeste (safra 2022/23 a 2024/25)

Unidade geográfica	Produção (Em mil l)			Var (%) a/b	Part (%) 2024/25
	2022/23	2023/24 (a)	2024/25(b) ⁽¹⁾		
Maranhão	158.968	160.688	167.608	4,3	8,7
Piauí	45.031	47.161	26.687	-43,4	1,4
Rio Grande do Norte	127.577	136.624	139.424	2,0	7,2
Paraíba	466.019	363.057	361.084	-0,5	18,7
Pernambuco	398.287	331.837	309.080	-6,9	16,0
Alagoas	451.950	476.035	504.478	6,0	26,1
Sergipe	102.501	111.139	111.139	0,0	5,7
Bahia	324.666	395.750	315.745	-20,2	16,3
Nordeste	2.074.999	2.022.291	1.935.244	-4,3	100,0

Fonte: Conab (2024b).

Estimativa em abril de 2024.

Com relação especificamente ao etanol hidratado, espera-se queda de (-4,5%) na produção nordestina, além do maior direcionamento da matéria-prima para a produção de açúcar, a baixa competitividade do etanol frente à gasolina no Nordeste (**Gráfico 2**) também tem contribuído para este cenário. Somente Alagoas deverá apresentar crescimento expressivo (21,9%) na fabricação de etanol hidratado na safra 2024/25. Para o etanol anidro, é esperada uma redução de 4,1%, com destaque para a Bahia (-25,1%), Piauí (-43,1%) e Alagoas (-6,0%) (**Tabela 3**).

A produção de etanol de milho começa a ser realidade também no Nordeste; em 2023 a Cooperativa Pindorama, em Alagoas, iniciou a operação da primeira destilaria de etanol de milho da Região; a matéria-prima é obtida em Sergipe e na Bahia. As expectativas para a safra 2024/25 são de que a produção de etanol de milho no Estado atinja 16 mil litros, sendo totalmente hidratado (**Tabela 6-anexo**).

Tabela 3 – Produção de etanol anidro e hidratado (milho e cana-de-açúcar) no Nordeste (safras 2022/23 a 2024/25)

Unidade geográfica	Anidro (Em mil l)			Var (%) a/b	Hidratado (Em mil l)			Var (%) a/b
	2022/23	2023/24 (a)	2024/25(b) (1)		2022/23	2023/24 (a)	2024/25(b) (1)	
Maranhão	146.111	136.583	146.513	7,3	12.857	24.105	21.095	-12,5
Piauí	27.915	32.842	18.681	-43,1	17.116	14.319	8.006	-44,1
Rio Grande do Norte	45.778	39.155	39.155	0,0	81.799	97.469	100.269	2,9
Paraíba	295.400	211.758	224.449	6,0	170.619	151.299	136.635	-9,7
Pernambuco	215.018	139.090	148.973	7,1	183.269	192.747	160.107	-16,9
Alagoas	233.695	271.869	255.658	-6,0	218.255	204.166	248.820	21,9
Sergipe	17.024	17.400	17.400	0,0	85.477	93.739	93.739	0,0
Bahia	132.348	175.244	131.309	-25,1	192.318	220.506	184.436	-16,4
Nordeste	1.113.288	1.023.942	982.137	-4,1	961.711	998.350	953.107	-4,5

Fonte: Conab (2024b).

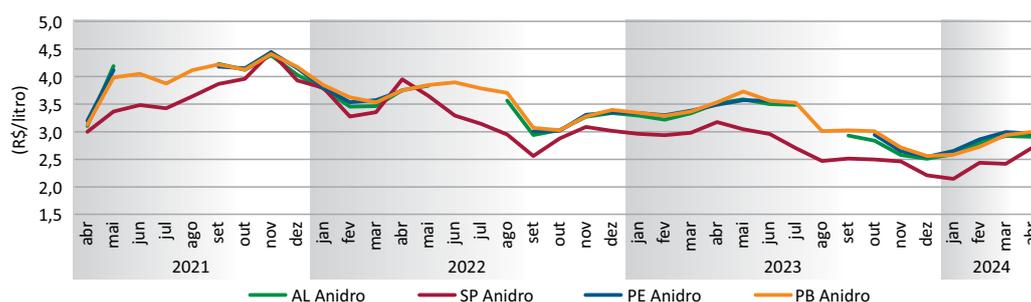
(1) Estimativa em abril de 2024.

Com referência ao preço, diversos fatores contribuem para a cotação do etanol no mercado interno. Assim, observa-se grande oscilação ao longo dos anos e mesmo dentro de cada ano. Em 2021, o relaxamento das normas sanitárias e a vantagem competitiva do biocombustível em diversos centros consumidores do País em decorrência da forte alta do preço da gasolina, resultaram em retorno gradativo da demanda pelo biocombustível, beneficiando tanto o preço do anidro que é misturado na proporção de 27% na gasolina, quanto do hidratado (**Gráficos, 6 e 7**) que pode ser usado como substituto do combustível fóssil nos carros flex.

A redução da oferta e a desvantagem do preço do etanol hidratado frente ao da gasolina C, no final de 2021 e início de 2022, resultou em queda do preço. No Nordeste, a entrada de etanol de Goiás e a importação, também pressionaram os preços do biocombustível nesse período. A partir de março de 2022, os preços do etanol, principalmente do hidratado, voltaram a se recuperar em decorrência da oferta restrita. No Sudeste, houve atraso na moagem e no Nordeste, ocorreu a combinação de final de safra e baixos estoques de etanol nas usinas (CEPEA/ESALQ, 2022). Com o avanço da safra no Centro-Sul e a eliminação da alíquota de PIS/Cofins dos etanóis hidratado e anidro combustíveis e outros fins⁶, os preços voltaram a recuar em todo o País até meados de setembro; a partir de então, com a redução da oferta, as cotações do etanol voltaram a crescer, tendência que perdurou durante todo o primeiro semestre de 2023; no segundo semestre, os preços caíram, influenciados pelo aumento da oferta, tanto de etanol de cana-de-açúcar quanto de milho, pela redução do preço de exportação e pelo fim da paridade de preço com o mercado internacional, que refletia a flutuação do câmbio e do preço do petróleo. O ano de 2024 começou com apreciação das cotações dos etanóis anidro e hidratado em todo o território nacional (**Gráficos 6 e 7**), em decorrência da baixa oferta, aliada a boa vantagem comparativa do etanol em relação à gasolina, o que aqueceu a demanda.

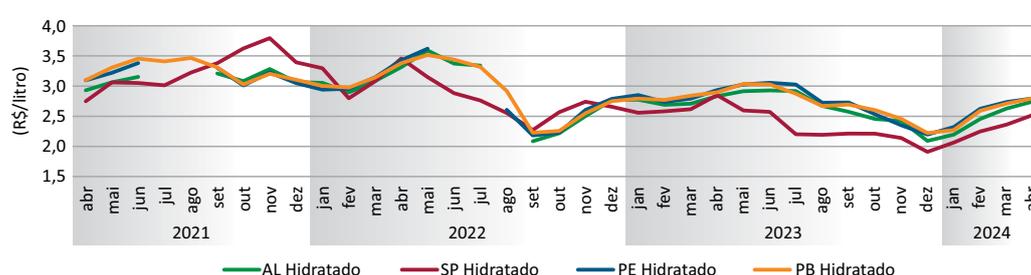
⁶ Lei Complementar nº 194 de 23 de junho de 2022.

Gráfico 6 – Evolução do preço do etanol anidro em Alagoas, São Paulo, Pernambuco e Paraíba entre mai/2021 e mai/2024



Fonte: Cepea/Esalq (2024).
Preços deflacionados pelo IGP-DI para maio de 2024.

Gráfico 7 – Evolução do preço do etanol hidratado em Alagoas, São Paulo, Pernambuco e Paraíba entre mai/2021 e mai/2024



Fonte: Cepea/Esalq (2024).
Preços deflacionados pelo IGP-DI para maio de 2024.

4 Tendências e perspectivas

- O comércio mundial de etanol deverá continuar representando um pequeno percentual da produção global;
- Prevê-se que a produção de etanol no mundo continue a depender largamente de matérias-primas de primeira geração, como o milho e a cana-de-açúcar;
- Os principais riscos e incertezas para o desenvolvimento futuro do setor dos biocombustíveis estão, em grande parte, relacionados com o ambiente político no que diz respeito a mudanças nos níveis de mandato, investimento em matérias-primas não tradicionais, preços do petróleo e avanço no uso de veículos elétricos;
- O crescimento do uso de carros elétricos e/ou híbridos é uma tendência mundial para substituir os combustíveis fósseis, e a transição deverá ser mais rápida nos países desenvolvidos; a indústria automotiva está investindo cada vez mais para aprimorar esta tecnologia, que dependendo das políticas de suporte para sua adoção, poderá reduzir o potencial uso de biocombustíveis;
- Os veículos híbridos representam uma opção viável de eletrificação parcial de carros para o Brasil; os EUA também já estão investindo no desenvolvimento dessa tecnologia;
- Brasil, Índia e Canadá são os países que devem apresentar os maiores incrementos no consumo de etanol no mundo até 2032;
- Os EUA devem se manter como maior exportador mundial de etanol baseado em milho e como importador modesto de etanol de cana-de-açúcar para atender ao Programa LCFS (Padrão de Combustível de Baixo Carbono da Califórnia);
- O principal mercado para o etanol brasileiro deverá continuar sendo o doméstico;
- A Política Nacional de Biocombustíveis no Brasil, RenovaBio, deverá contribuir para a expansão dos biocombustíveis na matriz energética nacional;

- Há perspectivas de aumento da taxa de mistura de etanol na gasolina no Brasil para 30%;
- Diante dos baixos estoques mundiais de açúcar, da restrição das exportações da Índia e do câmbio favorável às exportações, o adoçante deverá continuar mais remunerador se comparado ao etanol; assim, as expectativas são de que elevado percentual de cana-de-açúcar no Brasil continue sendo direcionado para a produção de açúcar, em detrimento ao etanol. Assim, para a safra 2024/25, é esperada redução na produção nacional de etanol;
- O Nordeste, também deverá continuar priorizando a produção de açúcar em decorrência dos preços do adoçante que continuam altos; para o hidratado existe ainda a influência da baixa competitividade do biocombustível frente à gasolina na Região;
- A Bahia está se tornando um importante produtor regional de etanol com o diferencial de maior adoção de tecnologia na produção de cana-de-açúcar;
- A produção de etanol de milho deve continuar crescendo em todo o País, inclusive no Nordeste.

Sumário executivo setorial – Etanol

<p>Considerações gerais: cenário mundial, produção nacional</p>	<p>As perspectivas de crescimento da economia global seguem com alto grau de incertezas; a pressão inflacionária está caindo, mas continua acima das metas e os juros de longo prazo permanecem elevados nas principais economias, cenário agravado pelos conflitos geopolíticos, aumento da frequência de fenômenos climáticos adversos e políticas comerciais protecionistas. No Brasil, as expectativas para 2024 da SPE⁷ (2024) são de crescimento do PIB em 2,5% e a previsão de inflação é de 3,7%⁸. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de etanol, quase que totalmente destinado ao consumo doméstico; em 2024, as usinas devem continuar priorizando a produção de açúcar em decorrência dos preços internacionais do adoçante que continuam elevados. O Nordeste, respondeu por apenas 5,7% da produção nacional de etanol na safra 2023/24; para a próxima safra, as perspectivas são de redução da produção tanto do hidratado (-4,5%), quanto do anidro (-4,1%). Alagoas, Pernambuco e Paraíba são tradicionalmente os maiores produtores regionais, entretanto, a produção na Bahia está crescendo de forma continuada e o Estado já participa com aproximadamente 20% da produção regional.</p>
<p>Política cambial</p>	<p>O regime cambial vigente no Brasil é o flutuante; por sofrer intervenções do Banco Central, é chamado “flutuante sujo”. A partir de 2020, houve forte valorização do Dólar em relação ao Real, favorecendo as exportações brasileiras. Para 2024, as expectativas são de que o Dólar continue estável.</p>
<p>Ambiente político-regulatório</p>	<p>A produção e a comercialização de etanol estão sujeitas à iniciativa privada, entretanto, a produção e o preço são influenciados pelo mercado de combustíveis fósseis, pela política cambial e pelos regulamentos e política para os combustíveis tais como:</p> <p>Mandato de mistura de etanol anidro na gasolina, (27% atualmente);</p> <p>Programa RenovaBio que estabelece metas nacionais anuais de descarbonização para o setor de combustíveis (mercado de crédito de descarbonização); os créditos (CBios) são emitidos pelos produtores de biocombustíveis e devem ser comprados pelas distribuidoras;</p> <p>Medida provisória Nº 1.063/2021 que altera a Lei nº 9.478/1997, (Lei do Petróleo), que permite a comercialização direta de etanol aos postos de combustíveis.</p>
<p>Meio ambiente – efeito das mudanças climáticas</p>	<p>As condições extremas de clima devem se acentuar, portanto, espera-se maior irregularidade climática com secas mais severas com maior risco de perdas agrícolas. Para continuar produzindo nesse cenário desafiador, o setor sucroenergético do Nordeste tende a ampliar a área irrigada e adequar os plantios (espaçamento) à colheita mecanizada. Por ser considerado uma fonte de energia limpa e renovável, o etanol possui grande importância para a sustentabilidade ambiental.</p>

7 Ministério da Fazenda. Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda; Boletim macrofiscal da SPE. Mai. de 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/fazenda/pt-br/orgaos/spe>>. Acesso em: 13 de jun. de 2024.

8 Nas estimativas ainda não foram considerados os impactos da calamidade ocorrida no Rio Grande do Sul.

<p>Nível de organização do setor (existência de instituições de pesquisas específicas para o setor, existência de associações etc.)</p>	<p>O setor sucroenergético do Nordeste conta com a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (Ridesa), que em parceria com empresas privadas, desenvolve pesquisas para o setor; existe grande número de associações e sindicatos específicos para o setor, tais como: Asplana⁹, AFCP¹⁰, Coaf¹¹, Sindaçúcar/AL¹², Sindaçúcar/PE¹³, Sindalcool/PB¹⁴, Sindacanaalcool¹⁵, Novabio¹⁶. O setor conta ainda com a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Açúcar e do Álcool no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Portanto, é considerado bom o nível de organização do setor sucroenergético nordestino.</p>
<p>Resultados das empresas que atuam no setor</p>	<p>Grande parte das maiores empresas do setor sucroenergético no Nordeste teve desempenho positivo em 2023 com margem EBITDA (lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização) consistentes, mostrando a boa capacidade das empresas de gerar fluxo de caixa positivo.</p>
<p>Perspectivas para o setor, (expansão, estável ou declínio e perspectiva de se manter assim no curto, médio ou longo prazo)</p>	<p>Não existe potencial de expansão da área cultivada com cana-de-açúcar nas áreas tradicionalmente produtoras (zona da mata); o crescimento de produção nessa região deve ser decorrente da recuperação de áreas perdidas em anos anteriores e melhora na produtividade. O potencial de expansão de área está no Semiárido com uso de irrigação. Para a safra 2024/25, é esperada recuperação de apenas 0,4% na área, também não deve ocorrer melhora na produtividade; assim, a produção de cana na Região deverá ter pequeno crescimento. A tendência para a próxima safra é de que as usinas com destilaria aumentem o percentual de cana direcionada à fabricação de açúcar em detrimento ao etanol, pois o preço internacional do açúcar está elevado e deve se manter ao longo de 2024; assim, a produção de etanol na Região deverá ser 4,3% menor em relação à safra 2023/24. A política de preços de combustíveis adotada atualmente no Brasil considera o custo alternativo do cliente e o valor marginal para a Petrobrás. A cotação do etanol é correlacionada ainda com os estoques e preços mundiais do açúcar e com condições climáticas, portanto, as incertezas com relação à evolução do preço do etanol nos médio e longo prazos são elevadas. Um fator de alta é o RenovaBio, que deverá resultar na expansão do uso dos biocombustíveis na matriz energética nacional. Existem 56 unidades de produção sucroenergéticas no Nordeste cadastradas no MAPA, sendo 33 mistas¹⁷, 18 de etanol e 4 de açúcar. Com base nas informações acima, considera-se que as perspectivas para o setor sucroenergético nordestino é de estabilidade nos curto e médio prazos; para o longo prazo, é difícil estimar diante da grande quantidade de variáveis sob as quais o setor está sujeito.</p>
<p>Conclusão</p>	<p>O setor encontra-se estável; no curto prazo, há expectativa dos resultados manterem-se satisfatórios com perspectiva de crescimento. Os principais participantes que atuam nesse setor lograram bons resultados nas últimas duas safras. O setor mostra-se adequadamente regulado e plenamente organizado com a presença de muitas instituições de pesquisas e associações de apoio voltadas para o atendimento de suas exigências.</p>

9 Associação dos Plantadores de Cana de Alagoas.

10 Associação dos Fornecedores de Cana de Pernambuco.

11 Cooperativa do Agronegócio dos Fornecedores de Cana-de-Açúcar.

12 Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool de Alagoas.

13 Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool de Pernambuco.

14 Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool da Paraíba.

15 Sindicato dos Produtores de Cana, Açúcar e Álcool do Maranhão e do Pará.

16 Associação de Produtores de Açúcar, Etanol e Bionergia.

17 Produz açúcar e etanol.

Referências

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. Renovabio. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/renovabio>>. Acesso em: 26 de nov. de 2021.

_____. **Série histórica do levantamento de preços.** Série histórica mensal. A partir de 2013. Brasil. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/precos-revenda-e-de-distribuicao-combustiveis/serie-historica-do-levantamento-de-precos>>. Acesso em: 30 de jan. de 2024a.

_____. **Série histórica do levantamento de preços.** Série histórica mensal. A partir de 2013. Regiões. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/precos-revenda-e-de-distribuicao-combustiveis/serie-historica-do-levantamento-de-precos>>. Acesso em: 31 de jan. de 2024b.

_____. **Dados estatísticos.** Vendas de derivados de petróleo e etanol. Vendas, pelas distribuidoras, dos derivados combustíveis de petróleo (metros cúbicos). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos>>. Acesso em: 31 de jan. de 2024c.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Agromensal: Etanol.** maio. 2022. São Paulo. [S.l]: CEPEA. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0733547001654527832.pdf>>. Acesso em: 09 de jun. de 2022.

_____. **Preços Agropecuários. Etanol.** Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/etanol.aspx>>. Acesso em: 13 de jun. de 2024.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Safra 2022/23. 1º levantamento/ Companhia Nacional de Abastecimento – v.9, n.1 – Brasília: Conab, 2022. Disponível em: Conab - Safra Brasileira de Cana-de-açúcar. Acesso em: 09 de out 2023.

_____. **Série histórica das safras.** Cana-de-açúcar - Agrícola. 25 de abr. 2024a. Disponível em: <Conab - Cana-de-Açúcar - Agrícola>. Acesso em: 11 de jun. de 2024.

_____. **Série histórica das safras.** Cana-de-açúcar - Indústria. 25 de abr. de 2024b. Disponível em: <Conab - Cana-de-Açúcar – Indústria>. Acesso em: 11 de jun. de 2024.

_____. **Tabela de dados – produção de cana-de-açúcar e subprodutos.** Safra 2024/25. 1º levantamento. 25 de abr. de 2024c. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>>. Acesso em: 12 de jun. de 2024.

COSTA, A. O. da. et al. **RenovaBio: Biocombustíveis 2030 nota técnica: Regras de comercialização.** EPE NT4. Rio de Janeiro, 2017. 19p. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/renovabio>>. Acesso em: 03 de ago. de 2022.

CRS - CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE. **The renewable fuel standard (RFS): An overview. 2020.** Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R43325.pdf>>. Acesso em: 09 de ago. de 2020.

EUROPA.EU. **Regulamentos, diretivas e outros atos legislativos.** Disponível em: <https://europa.eu/european-union/law/legal-acts_pt#:~:text=Para%20alcan%C3%A7ar%20os%20objetivos%20estabelecidos,outros%20a%20alguns%20deles>. Acesso em: 02 de jun. 2021.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA. **Com capacidade para atender mercado interno, taxa de importação do etanol volta a ser aplicada.** 01/02/2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/com-capacidade-para-atender-mercado-interno-taxa-de-importacao-do-etanol-volta-a-ser-aplicada>>. Acesso em: 08 de set de 2023.

MDIC/MAPA/AGROSTAT. SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. MDIC/MAPA/AGROSTAT. **Base de dados**. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 06 de jun. de 2024.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Painel Dinâmico Renova BioPlataforma CBIO. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZDhZjl3ZGQyYUyZS00ZDkyLTk4MDMtMmI4MzE5YWNiOGYzIiwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTtNGI0Mi1iN2VmLTEyNGFmY2FkYzIxMyJ9&pageName=ReportSection4254c3f87ec1490a2ff8>>. Acesso em: 25 de jan. de 2024.

OCDE/FAO. **Agricultural Outlook 2023-2032**. OCDE Publishing, Paris, 2023. Disponível em: <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc6361en>>. Acesso em: 13 de set. de 2023.

PARLAMENTO EUROPEU. **Diretiva (UE) 2023/2413 do Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de outubro de 2023**. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>>. Acesso em: 07 de fev. de 2023.

RFA - RENEWABLE FUELS ASSOCIATION. **Annual ethanol production. U.S. and world ethanol production**. Disponível em: <<https://ethanolrfa.org/markets-and-statistics/annual-ethanol-production>>. Acesso em: 10 de jun. de 2024a.

RFA - RENEWABLE FUELS ASSOCIATION. 2023. **Ethanol EXPORTS & imports statistical summary**. Disponível em: <RFA Import Export etanol.pdf>. Acesso em: 29 de 10 jun. de 2024b.

USDA. **Biofuels Anual. União Europeia**. Attaché Report. Global Agricultural Information Network (GAIN), ago. 2023a. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/european-union-biofuels-annual-1>>. Acesso em: 21 set 2023.

_____. **Biofuels Anual. Índia**. Attaché Report, Global Agricultural Information Network (GAIN), jun. 2023b. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/india-biofuels-annual-6>>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. **Biofuels Anual. Canadá**. Attaché Report, Global Agricultural Information Network (GAIN), ago. 2023c. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/canada-biofuels-annual-9>>. Acesso em: 22 de set. 2023.

_____. **Biofuels Anual. Tailândia**. Attaché Report, Global Agricultural Information Network (GAIN), jun. 2023d. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/thailand-biofuels-annual-5>>. Acesso em: 22 de set. 2023.

_____. **Biofuels Anual. Argentina**. Attaché Report, Global Agricultural Information Network (GAIN), ago. 2023e. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/argentina-biofuels-annual-6>>. Acesso em: 25 de set. 2023.

_____. **Biofuels Anual. China**. Attaché Report, Global Agricultural Information Network (GAIN), out. 2023f. Disponível em: <<https://fas.usda.gov/data/china-biofuels-annual-9>>. Acesso em: 06 de fev. 2024.

ANEXO

Tabela 4 – Área, produção e produtividade brasileira de cana-de-açúcar

Região	Área (Em mil ha)			Produtividade (kg/ha)			Produção (Em mil t)		
	2022/23	2023/24	2024/25 ¹	2022/23	2023/24	2024/25 ¹	2022/23	2023/24	2024/25 ¹
Norte	47	49	50	80.862	80.608	76.458	3.823	3.943	3.782
Nordeste	876	883	887	64.950	63.959	63.867	56.866	56.478	56.650
Centro-Oeste	1.767	1.779	1.816	74.347	81.537	80.235	131.407	145.036	145.686
Sudeste	5.127	5.099	5.398	75.629	91.987	82.014	387.755	469.027	442.739
Sul	475	524	523	65.115	73.860	70.805	30.953	38.731	37.000
Brasil	8.293	8.334	8.673	73.655	85.580	79.079	610.805	713.214	685.857

Fonte: Conab, (2024a).
(¹) estimativa em abril de 2024.

Tabela 5 - Produção brasileira de etanol de cana-de-açúcar por região (Em mil litros)

Região	Etanol de cana-de-açúcar								
	Anidro			Hidratado			Total		
	2022/23	2023/24	2024/25 ¹	2022/23	2023/24	2024/25 ¹	2022/23	2023/24	2024/25 ¹
Norte	133.278	144.112	153.247	129.873	106.049	103.864	263.151	250.161	257.111
Nordeste	1.113.288	1.023.942	982.137	961.709	998.335	953.091	2.074.998	2.022.277	1.935.229
Centro-Oeste	2.624.668	2.455.230	2.725.241	5.639.862	6.274.244	5.957.120	8.264.530	8.729.474	8.682.361
Sudeste	6.842.633	7.607.588	7.718.740	7.985.701	9.720.431	7.527.133	14.828.334	17.328.019	15.245.874
Sul	596.509	818.432	688.264	495.298	541.181	507.970	1.091.807	1.359.614	1.196.234
Brasil	11.310.377	12.049.303	12.267.629	15.212.443	17.640.240	15.049.180	26.522.820	29.689.544	27.316.809

Fonte: Conab, (2024a).
(¹) estimativa em abril de 2024.

Tabela 6 – Produção brasileira de etanol de milho por região (Em mil litros)

Região	Etanol de milho								
	Anidro			Hidratado			Total		
	2022/23	2023/24	2024/25 ¹	2022/23	2023/24	2024/25 ¹	2022/23	2023/24	2024/25 ¹
Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nordeste	-	-	-	1	15	16	1	15	16
Centro-Oeste	1.524.076	2.213.581	2.887.779	2.903.921	3.677.919	3.947.993	4.427.997	5.891.500	6.835.772
Sudeste	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sul	14.135	28.614	28.614	7.226	47	47	21.361	28.661	28.661
Brasil	1.538.211	2.242.195	2.916.393	2.911.148	3.677.981	3.948.056	4.449.359	5.920.176	6.864.449

Fonte: Conab, (2024a).
(¹) estimativa em abril de 2024.

Tabela 7 – Produção brasileira de etanol total (cana-de-açúcar e milho) por região (Em mil litros)

Região	Etanol de milho e de cana-de-açúcar								
	Anidro			Hidratado			Total		
	2022/23	2023/24	2024/25 ¹	2022/23	2023/24	2024/25 ¹	2022/23	2023/24	2024/25 ¹
Norte	133.278	144.112	153.247	129.873	106.049	103.864	263.151	250.161	257.111
Nordeste	1.113.288	1.023.942	982.137	961.711	998.350	953.107	2.074.999	2.022.291	1.935.244
Centro-Oeste	4.148.744	4.668.811	5.613.020	8.543.783	9.952.163	9.905.113	12.692.527	14.620.974	15.518.133
Sudeste	6.842.633	7.607.588	7.718.740	7.985.701	9.720.431	7.527.133	14.828.334	17.328.019	15.245.874
Sul	610.644	847.046	716.878	502.524	541.228	508.017	1.113.168	1.388.275	1.224.895
Brasil	12.848.588	14.291.499	15.184.022	18.123.591	21.318.221	18.997.235	30.972.179	35.609.719	34.181.257

Fonte: Conab, (2024a).
(¹) estimativa em abril de 2024.

Tabela 8 – Exportação brasileira de etanol (US\$)

Região	2019	2020	2021	2022	2023	Var (%)
Centro-Oeste	32.166.506	36.538.637	31.844.255	161.061.875	119.408.836	-25,9
Nordeste	212.269	53.000.610	50.324.283	7.207.772	25.846.644	258,6
Norte	42	1.895	2.608	1.484	406	-72,6
Sudeste	957.566.168	1.067.963.165	947.784.594	1.545.968.364	1.411.454.045	-8,7
Sul	86.497	10.634.173	28.435.920	7.282.736	3.085.064	-57,6
Brasil	998.077.982	1.191.522.543	1.061.139.984	1.739.099.956	1.605.064.951	-7,7

Fonte: MDIC/MAPA/AGROSTAT (2024).

Tabela 9 – Importação brasileira de etanol (US\$)

Região	2019	2020	2021	2022	2023	Var (%)
Centro-Oeste	5.564.947	999.845	33.160	10.475.948	34.229.759	226,7
Nordeste	404.527.405	176.992.725	102.789.590	141.923.152	3.181	-100,0
Norte	12.014.422	2.454	-	7.474.311	-	-100,0
Sudeste	170.548.518	205.549.594	111.556.030	44.251.850	1.095.926	-97,5
Sul	9.768.581	32.698.866	12.105.777	22.411	2.480.374	10.967,7
Brasil	602.423.873	416.243.484	226.484.557	204.147.672	37.809.240	-81,5

Fonte: MDIC/MAPA/AGROSTAT (2024).

Tabela 10 – Produção mundial de etanol (Milhões de litros)

Países	2019	2020	2021	2022	2023	Part. %	Var (%)
EUA	59.726	52.772	56.842	58.148	59.128	52,8	1,7
Brasil	33.539	30.662	27.709	28.012	31.267	27,9	11,6
União Europeia	5.224	5.035	5.337	5.527	5.451	4,9	-1,4
Índia	1.893	1.968	3.293	4.656	5.413	4,8	16,3
China	3.861	3.558	3.407	3.483	3.596	3,2	3,3
Canadá	1.881	1.624	1.643	1.692	1.741	1,6	2,9
Tailândia	1.628	1.476	1.325	1.401	1.401	1,3	-
Argentina	1.098	795	1.022	1.173	1.136	1,0	-3,2
Selecionados	108.849	97.891	100.578	104.091	109.133	97,4	4,8
Outros	2.442	2.347	2.574	2.733	2.877	2,6	5,3
Mundo	111.291	100.238	103.152	106.824	112.010	100,0	4,9

Fonte: RFA - Renewable Fuels Association (2024).

Todas as edições do caderno setorial disponíveis em:

<https://www.bnb.gov.br/etene/caderno-setorial>

Conheça outras publicações do ETENE

<https://www.bnb.gov.br/etene>