

Etanol

Maria de Fátima Vidal
Engenheira Agrônoma. Mestrado 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 o fechamento da safra 2023/24, são de que as usinas com destilaria anexa, inclusive do Nordeste, continuem priorizando a produção de açúcar, em decorrência dos preços do adoçante que permanecem elevados, com conseqüente queda na produção de etanol, com exceção de alguns estados, a exemplo da Bahia, onde a produção de etanol está crescendo de forma continuada; o Estado já participa com aproximadamente 20% da produção regional e deverá se tornar o segundo maior produtor regional de etanol na safra 2023/24.

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

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 Coêlho, 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 Bentemüller 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 conseqüências 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

diferenciada e subsídios. Segundo Costa et al. (2017), a principal regra de comercialização de biocombustíveis no mundo é o mandato¹.

Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> Nos Estados Unidos, 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 Agência de Proteção Ambiental (EPA) 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 2022, os Estados Unidos foram responsáveis por 54,4% da produção mundial de etanol e são também os maiores exportadores do produto; nesse ano, os EUA exportaram aproximadamente 5,1 bilhões de litros de etanol; o Canadá, a Coreia do Sul, a União Europeia e a Índia, foram os principais mercados (RFA, 2024a); as importações americanas de etanol são insignificantes, representando menos de 1% da demanda pelo biocombustível no País (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 pelo País 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. Cada CBio equivale a uma tonelada de CO₂ que deixou de ser emitida. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de etanol, com 26,2% do volume global em 2022 (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 diretivas². 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 biogás³ 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; Em 2021, com a flexibilização das medidas de isolamento social para o controle da Pandemia da Covid-19, o consumo de etanol na Europa voltou a crescer, o que juntamente com o aumento do preço do Petróleo em 2022 resultou em aumento dos mandatos na França, Holanda, Bélgica e Polônia e introdução do E10 no Reino Unido e Suécia. Esse percentual está disponível também em outros 14 países⁴ da UE; O Bloco responde por 5,2% da produção global de etanol sendo o terceiro maior volume na escala mundial. Para 2023, é esperada ligeira redução na produção de etanol no Bloco, aproximadamente (-1,1%), decorrente, em grande medida, da queda da produção de beterraba. 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 (USDA, 2023a); A partir do final de 2022, o Brasil tornou-se o principal fornecedor de etanol para a UE, em decorrência do aumento da oferta brasileira e da desvalorização do Real em relação ao Euro e ao Dólar. Entretanto, 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).

1 Normativos de obrigatoriedade de mistura.

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

3 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).

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

China	<ul style="list-style-type: none"> O Programa de biocombustíveis da China está relacionado ao volume de estoques disponíveis de milho. Há entendimento comum de que o plano de implementação da mistura de 10% de etanol na gasolina na China foi interrompido e as taxas reais de mistura são muitas vezes significativamente mais baixas; A China é o quinto maior produtor de etanol no mundo, entretanto, o destino é quase exclusivamente interno, com produção em torno de 3,9 bilhões de litros de etanol de cana em 2023, o que representa pequeno crescimento em relação a 2022, em decorrência do preço elevado do milho, que afeta o custo de produção e da queda do preço da gasolina, que reduz a demanda pelo biocombustível. O consumo tem se recuperado lentamente após o fim da política “Zero Covid” USDA (2023f).
Índia	<ul style="list-style-type: none"> Na Índia, quarto maior produtor mundial de etanol, a política nacional sobre biocombustíveis entrou em vigor em maio de 2018. No início de 2021, a Índia antecipou sua meta de mistura E20 de 2030 para 2025, mas a restrição às importações de etanol e a disponibilidade insuficiente de matéria-prima, para atender todos os setores, devem dificultar que o País atinja essa meta. A estimativa é de que o percentual de mistura no País 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 e incentivando as usinas a desviarem o excedente de açúcar para fabricação de etanol; Em 2022, o volume de produção de etanol na Índia cresceu 41,4% em relação a 2021 (RFA, 2024a); para 2023, o USDA (2023b) estima que o crescimento tenha sido de 18,9%. 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; Brasil e Índia firmaram, no início de 2023, uma iniciativa de intercâmbio técnico e criaram o Centro de Excelência em Etanol com o objetivo de melhorar a eficiência da produção de etanol a partir de cana-de-açúcar/melaço e elevar a mistura de etanol na gasolina no País asiático. O acordo de cooperação energética entre os dois países prevê ainda o desenvolvimento de tecnologias, contemplando veículos “flex fuel”, biodiesel, etanol de segunda geração, combustível sustentável de aviação, além do desenvolvimento de políticas de incentivo de biogás e biometano (USDA, 2023b); O Governo 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.
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% impulsionados 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 2022, o sétimo maior produtor mundial de etanol; nesse ano, o volume de produção do etanol no País aumentou 5,7% em relação a 2021, mas para 2023, as expectativas são de redução (-6,8%) devido à queda na demanda por E85 e escassez de oferta de melaço e mandioca, principais fontes de matéria-prima para produção de etanol no País. 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 (USDA, 2021e), entretanto, o Programa não tem avançado de maneira significativa para alcançar seus objetivos; Em 2022, a produção de etanol na Argentina cresceu 14,8% e para 2023 estima-se mais 3,5%, totalizando aproximadamente 1,2 bilhão de litros. O milho foi a principal matéria-prima usada na fabricação de etanol em 2022, pois a seca impactou severamente a cultura da cana-de-açúcar, além disso, 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 combinado 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. Desde 2015, o percentual de mistura obrigatória do etanol na gasolina no Brasil é de 27%. Em dezembro de 2023, o CNPE⁵ instituiu, por meio da resolução nº7 de 19 de dezembro de 2023, grupo de trabalho para avaliar a viabilidade técnica do aumento da mistura de etanol na gasolina para 30%. Além desse mercado, o País 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, o etanol tem 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 uma possibilidade de transição menos abrupta da tecnologia dos veículos convencionais para os carros elétricos. Os EUA, que são os maiores produtores mundiais de etanol, estão atentos ao potencial do etanol para complementar a eletrificação veicular. Em 2023, a Associação de Combustíveis Renováveis (RFA) apresentou em diversos eventos nos EUA, o “primeiro veículo plug-in híbrido elétrico Flex Fuel (PHEFFV) do mundo”; o PHEFFV permite o uso de diversas fontes de combustível, incluindo gasolina, misturas de etanol de nível médio, mistura E85 e eletricidade.

A cana-de-açúcar é a principal matéria-prima usada no Brasil para a produção de etanol, mas a utilização de milho para a fabricação do biocombustível, notadamente no Centro-Oeste, tem crescido muito (**Tabela 8 – anexo**). Entre as vantagens do milho como matéria-prima podem ser citadas: a possibilidade de estocagem da matéria-prima (milho) e a viabilização da produção de etanol na entressafra da cana-de-açúcar. Entre as safras 2021/22 e 2022/23, a produção de etanol de milho no País cresceu 28% e para a próxima safra, espera-se novo crescimento da ordem de 36,3%, totalizando 6,0 bilhões de litros, 17,8% 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 2022/23 (4,4%) e projetada para a safra 2023/24 (10,9%) se deve à melhora na produtividade (**Tabela 6 – anexo**) que tem sido favorecida pelas melhores condições climáticas. A maior disponibilidade de matéria-prima na safra 2023/24, deverá resultar em crescimento de 5,5% da produção nacional de etanol de cana-de-açúcar (**Tabela 7 – anexo**).

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). Para a safra 2023/24, mesmo diante de um cenário bastante favorável para o açúcar, devido aos menores estoques mundiais do adoçante, é esperado aumento também da oferta de etanol no mercado interno. A produção de anidro deve crescer mais fortemente que o hidratado, 12,7% e 8,0%, respectivamente, em relação à safra 2022/23 (**Tabela 9, anexo**).

Com relação ao mercado, após queda no preço em 2020, devido à redução da cotação do petróleo no mercado mundial, o preço médio do etanol voltou a ultrapassar 70% do valor da gasolina em 2021 e o biocombustível continuou perdendo competitividade ao longo do ano, 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.

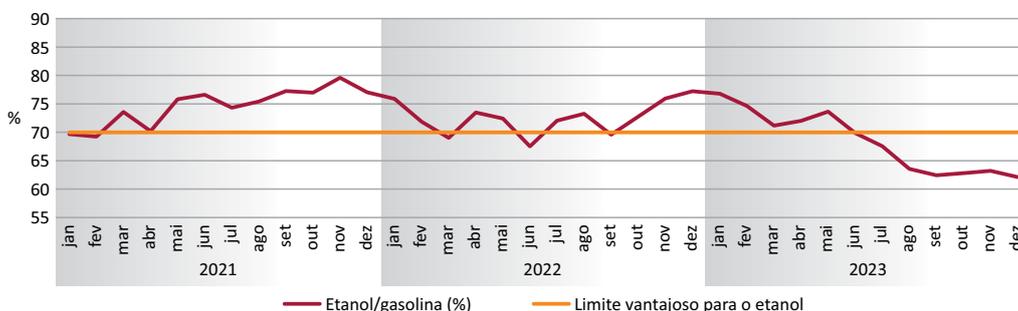
Em 2022, diversos eventos contribuíram para a oscilação do preço e, portanto, da competitividade do etanol frente à gasolina, como o crescimento da oferta devido às melhores condições climáticas e as incertezas quanto à questão tributária dos combustíveis, que pressionaram os preços no primeiro semestre, enquanto a recuperação da demanda após o período mais crítico da Pandemia e o fim da safra, contribuíram para os aumentos de preços observados a partir de setembro. A baixa competitividade do etanol entre 2021 e 2022 resultou em consumo decrescente no período.

Em 2023, a maior oferta de etanol, foi o principal fator responsável pela queda do preço do biocombustível, aumentando sua competitividade frente ao combustível fóssil (**Gráfico 3**).

⁵ Conselho Nacional de Política Energética. Ministério de Minas e Energia.

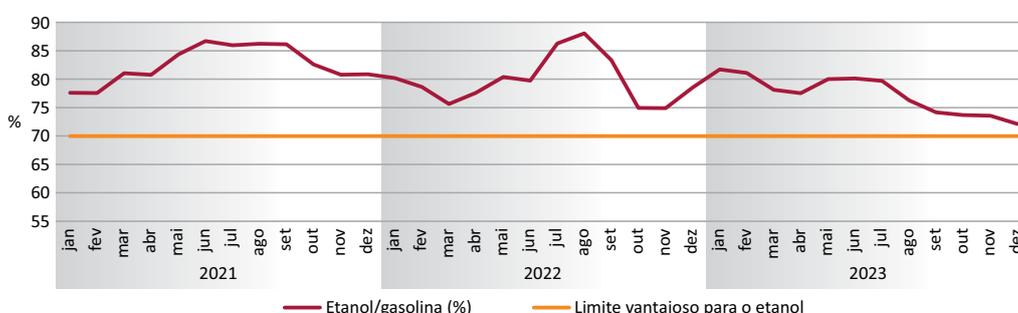
No Nordeste, a competitividade do etanol também melhorou em 2023 em relação à gasolina (**Gráfico 2**), entretanto, o preço do biocombustível não chegou ao limite vantajoso ao uso de etanol; isso explica o baixo consumo em relação à gasolina nos últimos anos na Região (**Gráfico 4**).

Gráfico 1 – Relação (%) entre os preços médios do etanol hidratado e da gasolina comum no Brasil (jan/2021 a dez/2023)



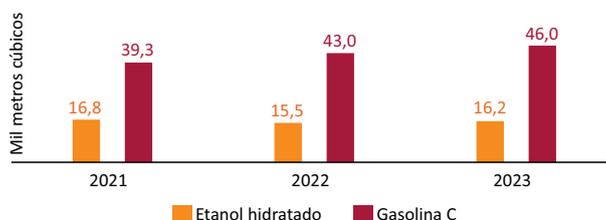
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da ANP (2024a).

Gráfico 2 – Relação (%) entre os preços médios do etanol hidratado e da gasolina comum no Nordeste (jan/2021 a dez/2023)



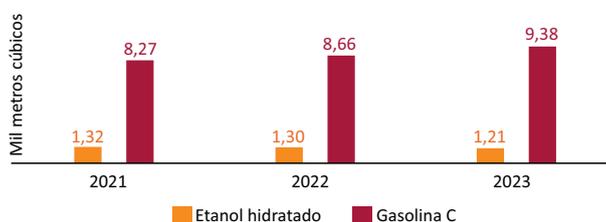
Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da ANP (2024b).

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 tem oscilado nos últimos cinco anos influenciado pelo comportamento da demanda externa. Em 2022, o valor das exportações brasileiras de etanol cresceu 64% em relação a 2021 (**Tabela 10 – anexo**); em decorrência do aumento do preço e do volume exportado, em 2023, o volume comercializado no mercado externo continuou crescendo (3,7%), entretanto a cotação caiu (-11,0%) o que resultou em queda no faturamento (-7,7%), 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 após a invasão da Ucrânia pela Rússia. 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 2022, o Governo brasileiro zerou a tarifa de importação do biocombustível até 31 de dezembro; mesmo assim, não aumentou o volume importado pelo Brasil em relação ao ano anterior. A isenção não foi renovada em 2023; assim, a tarifa de importação passou a ser de 16% até 31 de dezembro de 2023. 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 em 2023. Houve também recuo das importações do Paraguai, segundo maior fornecedor de etanol para o Brasil em 2022, (-47,3%) no valor e (-42,8%) no volume.

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. Assim, a competitividade do biocombustível é garantida e sua produção é estimulada mesmo em cenários de preços deprimidos do combustível fóssil.

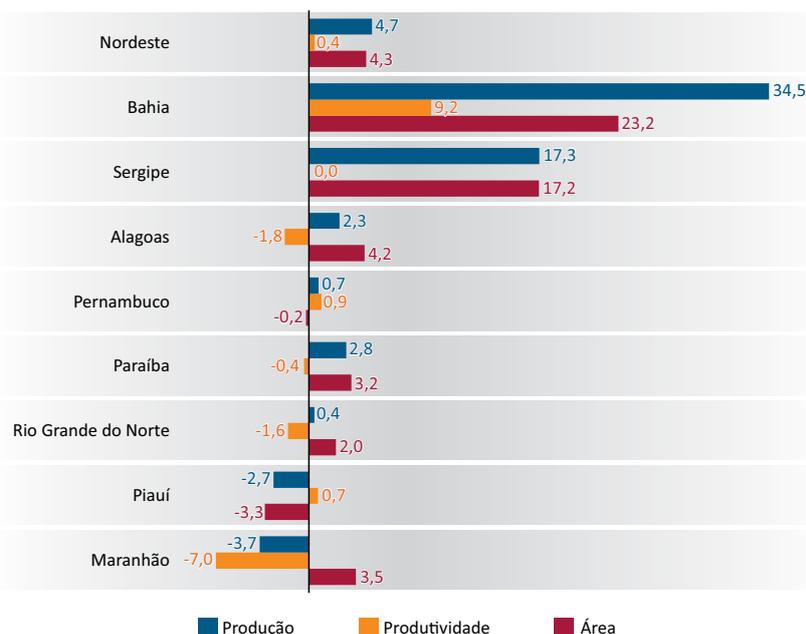
Em 2023, foram emitidos 33,3 milhões de créditos de descarbonização (CBios), a quantidade de CBios disponível (emitidos mais estoque) somaram 39,3 milhões; nesse ano, 31,3 milhões foram tirados de circulação (aposentados) pelos distribuidores (MME, 2024).

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-retalhista (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, 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 (+3,3%) e para a safra 2023/24, é esperado aumento de área de apenas (+4,3%), principalmente devido à recuperação de áreas perdidas em anos anteriores. É esperada expansão expressiva da área plantada apenas na Bahia (+23,2%) e em Sergipe (+17,2%). Na Bahia é esperado ainda aumento de quase 10% no rendimento agrícola, assim, a expectativa é de crescimento de 34,5% na produção de cana-de-açúcar na próxima safra. A produtividade na Região deverá se manter praticamente inalterada com aumento de apenas 0,4%, pois há elevada probabilidade de menor volume de chuvas em função do El Niño. Assim, a produção de cana na Região não deverá ter forte crescimento, sendo esperada alta de 4,7% (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Variação da área, produção e produtividade de cana-de-açúcar no Nordeste por estado entre as safras 2022/23 e 2023/24



Fonte: Conab (2023a).

A produtividade média de cana-de-açúcar nordestina continua sendo a menor do País (**Tabela 6-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 deverá chegar a 89,2 t/ha. na safra 2023/24 (**Tabela 2**), valor superior à produtividade média obtida no Sudeste e no Centro-Oeste, deve-se, em grande medida, aos cultivos irrigados no Vale do São Francisco. De acordo com a CONAB (2022), 30% das lavouras da Bahia, que se localizam no Semiárido, são irrigadas; além da irrigação, 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 80,7%, 48,9% e 43,7%, respectivamente, na safra 2023/24 (CONAB, 2023c). 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 2 – Área colhida, produção e produtividade de cana-de-açúcar no Nordeste (safras 2021/22 a 2023/24)

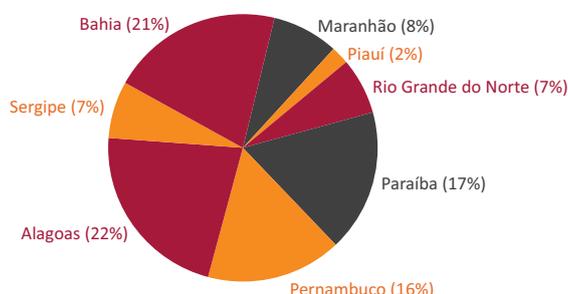
Unidade Geográfica	Área (Em mil ha.)			Produtividade (Kg/há.)			Produção (Em mil t)		
	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹
Maranhão	28,7	28,3	29,3	79.123	76.231	70.909	2.266,9	2.158,1	2.078,2
Piauí	20,8	21,2	20,5	70.788	68.866	69.319	1.468,8	1.459,0	1.420,0
Rio Grande do Norte	57,5	66,1	67,5	44.154	55.370	54.499	2.538,4	3.662,3	3.677,2
Paraíba	117,2	123,0	126,9	51.875	61.546	61.312	6.081,3	7.569,9	7.780,8
Pernambuco	217,4	238,8	238,2	58.182	61.583	62.159	12.647,7	14.703,2	14.806,6
Alagoas	307,7	301,5	314,1	62.398	67.266	66.048	19.199,9	20.281,1	20.743,6
Sergipe	41,2	39,6	46,5	53.522	59.929	59.942	2.205,1	2.375,2	2.785,1
Bahia	57,0	57,0	70,2	81.707	81.695	89.183	4.654,1	4.657,7	6.264,7
Nordeste	847,4	875,5	913,2	60.260	64.950	65.220	51.062,1	56.866,5	59.556,2

Fonte: Conab (2023a).

¹ Estimativa em novembro de 2023.

Na safra 2022/23, o Nordeste respondeu por apenas 6,7% da produção nacional de etanol, para a próxima safra a CONAB prevê que este percentual deve ser ainda menor, 5,9%. Alagoas, Pernambuco e Paraíba são tradicionalmente os maiores produtores regionais, entretanto a produção na Bahia está crescendo de forma continuada, devendo atingir 21% da produção regional na safra 2023/24 (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Participação percentual dos estados nordestinos na produção regional de etanol na safra 2023/24



Fonte: Conab (2023b).

Para a safra 2023/24, é esperada forte queda de produção total de etanol na Paraíba (-25,4%), e em Pernambuco (-17,4%). Por outro lado, as expectativas são de forte crescimento em Sergipe (+36,0%) e na Bahia (+28,7%) e aumento moderado no Rio Grande do Norte (+7,7%) (Tabela 3).

Com relação especificamente ao etanol hidratado, espera-se queda de (-4,0%) na produção nordestina, como consequência da forte redução da produção na Paraíba (-51,8%), Alagoas (-13,8%) e Piauí (-22,8); estão contribuindo para este comportamento, a baixa competitividade do etanol frente à gasolina no Nordeste (Gráfico 2), e o preço do açúcar que continua em patamar elevado, o que está fazendo com que as usinas destinem maior percentual da matéria-prima para produção de açúcar em detrimento ao etanol. Bahia e Sergipe, onde as expectativas são de maiores percentuais de crescimento na produção de cana, é esperado também grande incremento na produção de etanol, tanto anidro quanto hidratado (Tabelas 2 e 4).

Tabela 3 – Produção de etanol total no Nordeste (safras 2021/22 a 2023/24)

Unidade geográfica	Produção (Em mil l)			Var (%)	Par (%) 2023/24
	2021/22	2022/23	2023/24 ¹		
Maranhão	163.825	158.968	160.688	1,1	
Piauí	44.139	45.031	44.029	-2,2	2,2
Rio Grande do Norte	85.515	127.577	137.399	7,7	6,8
Paraíba	354.605	466.019	347.439	-25,4	17,2
Pernambuco	372.032	398.287	328.872	-17,4	16,3
Alagoas	445.912	451.950	444.631	-1,6	22,0
Sergipe	99.084	102.501	139.400	36,0	6,9
Bahia	312.079	324.666	417.846	28,7	20,7
Nordeste	1.877.191	2.074.999	2.020.303	-2,6	100,0

Fonte: Conab (2023b).

Estimativa em novembro de 2023.

Tabela 4 – Produção de etanol anidro e hidratado (milho e cana-de-açúcar) no Nordeste (safras 2021/22 a 2023/24)

Unidade geográfica	Anidro (Em mil l)			Var (%) a/b	Hidratado (Em mil l)			Var (%) a/b
	2021/22	2022/23 (a)	2023/24(b) ¹		2021/22	2022/23 (a)	2023/24(b) ¹	
Maranhão	154.101	146.111	136.583	-6,5	9.724	12.857	24.105	87,5
Piauí	26.652	27.915	30.820	10,4	17.487	17.116	13.209	-22,8
Rio Grande do Norte	27.336	45.778	39.155	-14,5	58.179	81.799	98.244	20,1
Paraíba	214.837	295.400	265.150	-10,2	139.768	170.619	82.289	-51,8

Unidade geográfica	Anidro (Em mil l)			Var (%) a/b	Hidratado (Em mil l)			Var (%) a/b
	2021/22	2022/23 (a)	2023/24(b) ¹		2021/22	2022/23 (a)	2023/24(b) ¹	
Pernambuco	132.753	215.018	163.124	-24,1	239.279	183.269	165.748	-9,6
Alagoas	198.295	233.695	256.501	9,8	247.617	218.254	188.110	-13,8
Sergipe	19.147	17.024	25.000	46,9	79.937	85.477	114.400	33,8
Bahia	121.002	132.348	181.059	36,8	191.077	192.318	236.787	23,1
Nordeste	894.123	1.113.288	1.097.392	-1,4	983.068	961.709	922.891	-4,0

Fonte: Conab (2023b).

(1) Estimativa em novembro de 2023.

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. As expectativas para a safra 2023/24 são de que a produção de etanol de milho em Alagoas atinja 20 mil litros, sendo totalmente hidratado (**Tabela 8**).

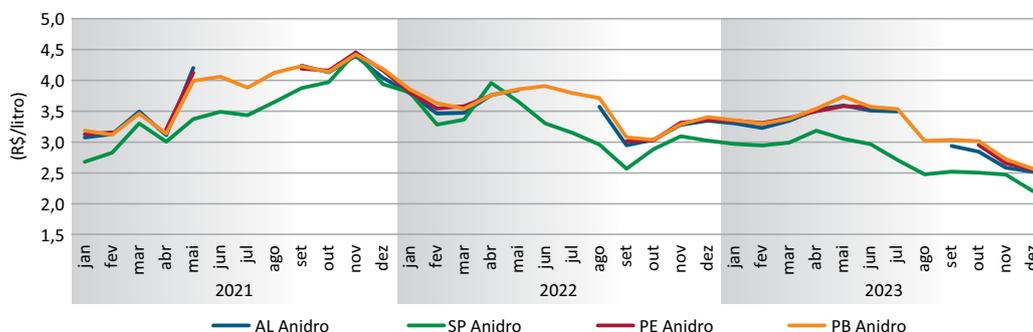
Com referência ao preço, diversos fatores contribuem para a cotação do etanol no mercado interno. Assim, observa-se grande oscilação ao longo dos anos e mesmo dentro de cada ano. Em 2021, o relaxamento das normas sanitárias e a vantagem competitiva do biocombustível em diversos centros consumidores do 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, 7 e 8**) 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.

A partir de setembro de 2022, 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 (**Gráficos 7 e 8**), influenciado 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.

Gráfico 7 – Evolução do preço do etanol anidro em Alagoas, São Paulo, Pernambuco e Paraíba entre jan/2021 e dez/2023

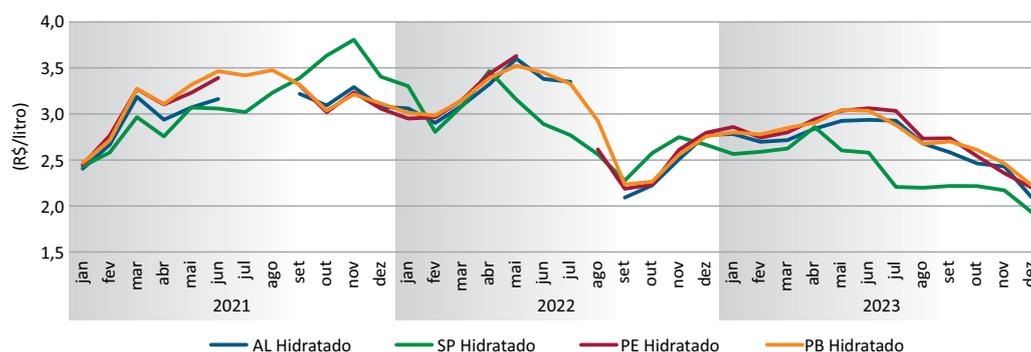


Fonte: Cepea/Esalq (2024).

Preços deflacionados pelo IGP-DI para dezembro de 2023.

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

Gráfico 8 – Evolução do preço do etanol hidratado em Alagoas, São Paulo, Pernambuco e Paraíba entre jan/2021 e dez/2023



Fonte: Cepea/Esalq (2024).
Preços deflacionados pelo IGP-DI para dezembro de 2023.

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 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;
- As perspectivas para os próximos 10 anos são de que a produção de biocombustíveis aumente a um ritmo mais lento, se comparado à última década, pois as políticas da União Europeia e dos Estados Unidos indicam enfraquecimento do apoio ao setor;
- 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. Mesmo assim, a maior oferta de matéria-prima deverá possibilitar o crescimento da produção tanto de açúcar quanto 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 produção de etanol de milho deve continuar crescendo em todo o País, inclusive no Nordeste;
- A Bahia está se tornando um importante produtor regional com o diferencial de maior adoção de tecnologia na produção de matéria-prima.

Sumário Executivo Setorial – Etanol

Considerações gerais: cenário mundial, produção nacional	<p>As perspectivas de crescimento da economia global seguem cercadas de elevado grau de incerteza, a pressão inflacionária está caindo, mas continua alta e acima das metas e os juros de longo prazo permanecem elevados nas principais economias. Os conflitos geopolíticos, fenômenos climáticos, políticas protecionistas e risco de cortes da Opep+ na produção de petróleo potencializam as incertezas. As perspectivas para os próximos 10 anos são de que a produção de biocombustíveis aumente a um ritmo mais lento, se comparado à última década, pois as políticas da União Europeia e dos Estados Unidos indicam enfraquecimento do apoio ao setor. No Brasil, a inflação permanece estável, as perspectivas são de arrefecimento da atividade econômica com projeção de crescimento de 1,7% do PIB em 2024;</p> <p>O Brasil é o segundo maior produtor mundial de etanol, quase que totalmente destinado para o consumo doméstico; em 2024, as usinas devem continuar priorizando a produção de açúcar em decorrência dos preços internacionais do adoçante que continuam elevados;</p> <p>O Nordeste respondeu por apenas 6,7% da produção nacional de etanol na safra 2022/23; para a próxima safra, as perspectivas são de redução da produção tanto do hidratado (-4,0%) quanto do anidro (-1,4%). Alagoas (22%), Pernambuco (16%) e Paraíba (17%) são tradicionalmente os maiores produtores regionais, entretanto, a produção na Bahia está crescendo de forma continuada e já participa com aproximadamente 20% da produção regional, assim deverá se tornar o segundo maior produtor regional de etanol na safra 2023/24 (CONAB, 202b).</p>
Política cambial	<p>O regime cambial atual do Brasil é o flutuante⁷; por sofrer intervenções do Banco Central, é chamado “flutuante sujo”; a partir de 2020, houve uma forte valorização do Dólar em relação ao Real favorecendo as exportações brasileiras. As expectativas do relatório Focus são de que o Dólar continue estável em 2024 (BACEN, 2024)⁸, entretanto, persistem muitos elementos de incertezas a exemplo da evolução dos conflitos geopolíticos e crise energética na Europa).</p>
Ambiente político-regulatório	<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, política cambial e política para os biocombustíveis;</p> <p>Principais políticas e regulamentos que influenciam o mercado de etanol no Brasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mandato de mistura de etanol anidro na gasolina, (27% atualmente); • 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; • 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;
Meio ambiente - O efeito das mudanças climáticas	<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;</p> <p>-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;</p> <p>- Por ser considerado uma fonte de energia limpa e renovável, o etanol possui grande importância para a sustentabilidade ambiental.</p>

⁷ O valor das moedas varia segundo a oferta e demanda.

⁸ BACEN. BANCO CENTRAL DO BRASIL. Focus. Relatório de mercado. 02 de fev. de 2024. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus>>. Acesso em: 09 de fev. 2024.

Nível de organização do setor (existência de instituições de pesquisas específica para setor, existência de associações etc.)	O setor sucroenergético do Nordeste conta com a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA), que em parceria com o setor privado desenvolve pesquisa para o setor; existe grande número de associações e sindicatos específicos para o setor, tais como: ASPLANA ⁹ , AFCP ¹⁰ , COAF ¹¹ , SINDAÇUCAR/AL ¹² , SINDAÇUCAR/PE ¹³ , SINDALCOOL/PB, SINDICANALCOOL ¹⁴ , BIOCANA ¹⁵ , NOVABIO ¹⁶ .
Resultados das empresas que atuam no setor	De acordo com dados da EMIS, (2024), em 2023, muitas das maiores empresas do setor sucroenergético no Brasil tiveram desempenho positivo em relação a 2022, tendo apresentado EBITDA (Lucro antes dos juros, impostos depreciação e amortização) positivo.
Perspectivas para o setor (expansão, estável ou declínio e perspectiva de se manter assim no curto, médio ou longo prazo)	<p>Não existe potencial de expansão da área cultivada com cana-de-açúcar nas áreas tradicionalmente produtoras do Nordeste (zona da mata), o crescimento de produção nessa região deve ser decorrente da recuperação de áreas perdidas devido a secas em anos anteriores e melhora na produtividade. O potencial de expansão está no semiárido sob regime de irrigação. Para a safra 2023/24, a CONAB estima uma recuperação de área de apenas 2,3%, totalizando 913,2 mil há. o que poderá resultar em crescimento de 4,7% na produção de etanol. Entretanto, está em curso o fenômeno El Niño que confere menor volume de chuvas no Nordeste o que pode resultar em menor produtividade e produção de cana-de-açúcar na próxima safra.</p> <p>O principal mercado para o etanol deverá continuar sendo o doméstico, o Brasil exporta aproximadamente 6,0% do volume produzido e o Nordeste apenas 1,4%. Para a safra 2023/24, é esperada uma redução 2,6% na produção total de etanol na Região; para o hidratado as perspectivas são de redução de (-4,0%) e para o anidro (-1,4%);</p> <p>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 fortemente correlacionada ainda com os estoques e preços mundiais do açúcar e condições climáticas, portanto, as incertezas com relação à evolução do preço do etanol no 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;</p> <p>Existem 55 unidades de produção sucroenergéticas nordestinas cadastrada no MAPA, sendo 33 mistas¹⁷, 17 de etanol, e 4 de açúcar, não há previsão de reativação ou implantação de novas unidades;</p> <p>Com base nas informações acima, considera-se que as perspectivas para o setor sucroenergético nordestino é de estabilidade no 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>
Conclusão	O setor encontra-se estável, no curto prazo há expectativas dos resultados manterem-se satisfatórios. Os principais participantes que atuam nesse setor estão logrando bons resultados tendo obtido lucro 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.

9 Associação dos *Plantadores de Cana* do Estado de Alagoas;

10 Associação dos Fornecedores de Cana de Pernambuco;

11 Cooperativa do Agronegócio dos Associados da Associação dos Fornecedores de Cana de Açúcar;

12 Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool de Alagoas;

13 Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool de Pernambuco;

14 Sindicato dos Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Maranhão e do Pará;

15 Associação de Produtores de Açúcar e Bioenergia. Representa empresas produtoras dos estados do Pará, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Goiás;

16 Associação de Produtores de Açúcar, Etanol e Bioenergia

17 Produz açúcar e etanol.

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.

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: 29 de jan. de 2024a.

RFA - RENEWABLE FUELS ASSOCIATION. 2022. **Ethanol EXPORTS & imports statistical summary**. Disponível em: <[RFA Import Export etanol.pdf](#)>. Acesso em: 29 de jan. de 2024b.

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: 28 de set. 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.

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 6 – Área, produção e produtividade brasileira de cana-de-açúcar (Safras 2021/22 a 2023/24)

Região	Área (Em mil ha.)			Produtividade (kg/ha.)			Produção (Em mil t)		
	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹
Norte	45,0	47,3	48,4	85.659	80.862	81.992	3.855,5	3.823,0	3.967,0
Nordeste	847,4	875,5	913,2	60.260	64.950	65.220	51.062,1	56.866,5	59.556,2
Centro-Oeste	1.806,7	1.767,5	1.788,1	72.712	74.347	80.409	131.370,3	131.406,8	143.775,2
Sudeste	5.095,3	5.127,1	5.114,7	72.013	75.629	85.046	366.929,9	387.755,3	434.981,4
Sul	522,9	475,4	487,9	61.121	65.115	72.399	31.961,6	30.953,1	35.322,3
Brasil	8.317,3	8.292,7	8.352,1	70.357	73.655	81.129	585.179,4	610.804,8	677.602,1

Fonte: Conab, (2023a).

(¹) estimativa em novembro de 2023.

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

Região	Etanol de cana-de-açúcar								
	Anidro			Hidratado			Total		
	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹
Norte	132.477,0	133.278,0	145.207,0	130.358,0	129.873,0	104.264,0	262.835,0	263.151,0	249.471,0
Nordeste	894.123,0	1.113.288,4	1.097.392,4	983.068,0	961.709,2	922.891,0	1.877.191,0	2.074.997,6	2.020.283,4
Centro-Oeste	2.172.154,0	2.624.668,2	2.539.185,4	6.064.325,0	5.639.861,9	6.303.014,8	8.236.479,0	8.264.530,2	8.842.200,2
Sudeste	6.540.458,0	6.842.633,2	7.484.434,2	8.420.665,0	7.985.700,9	8.168.686,3	14.961.123,0	14.828.334,1	15.653.120,4
Sul	476.954,0	596.509,0	682.093,2	587.896,0	495.298,0	539.272,3	1.064.850,0	1.091.807,0	1.221.365,5
Brasil	10.216.166,0	11.310.376,8	11.948.312,1	16.186.312,0	15.212.443,0	16.038.128,4	26.402.478,0	26.522.819,9	27.986.440,5

Fonte: Conab, (2023a).

(¹) estimativa em novembro de 2023.

Tabela 8 – Produção brasileira de etanol de milho por região (Em mil litros)

Região	Etanol de milho								
	Anidro			Hidratado			Total		
	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹
Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nordeste	-	-	-	-	1,3	20,0	-	1,3	20,0
Centro-Oeste	894.600,0	1.524.075,8	2.502.604,0	2.465.845,0	2.903.921,1	3.532.919,0	3.360.445,0	4.427.996,8	6.035.523,0
Sudeste	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sul	77.945,0	14.135,0	28.614,0	34.828,0	7.226,0	47,0	112.773,0	21.361,0	28.661,0
Brasil	972.545,0	1.538.210,8	2.531.218,0	2.500.673,0	2.911.148,4	3.532.986,0	3.473.218,0	4.449.357,8	6.064.204,0

Fonte: Conab, (2023a).

(¹) estimativa em novembro de 2023.

Tabela 9 – 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		
	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹	2021/22	2022/23	2023/24 ¹
Norte	132.477,0	133.278,0	145.207,0	130.358,0	129.873,0	104.264,0	262.835,0	263.151,0	249.471,0
Nordeste	894.123,0	1.113.288,4	1.097.392,4	983.068,0	961.710,5	922.911,0	1.877.191,0	2.074.998,9	2.020.303,4
Centro-Oeste	3.066.754,0	4.148.744,0	5.041.789,4	8.530.170,0	8.543.783,0	9.835.933,8	11.596.924,0	12.692.527,0	14.877.723,2
Sudeste	6.540.458,0	6.842.633,2	7.484.434,2	8.420.665,0	7.985.700,9	8.168.686,3	14.961.123,0	14.828.334,1	15.653.120,4
Sul	554.899,0	610.644,0	710.707,2	622.724,0	502.524,0	539.319,3	1.177.623,0	1.113.168,0	1.250.026,5
Brasil	11.188.711,0	12.848.587,6	14.479.530,1	18.686.985,0	18.123.591,4	19.571.114,4	29.875.696,0	30.972.177,7	34.050.644,5

Fonte: Conab, (2023a).

(¹) estimativa em novembro de 2023.

Tabela 10 – 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 11 – 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 12 – Produção mundial de etanol (Milhões de litros)

Países	2018	2019	2020	2021	2022	%	Var (%)
EUA	60.911	59.726	52.772	56.842	58.148	54,4	2,3
Brasil	30.510	33.539	30.662	27.709	28.012	26,2	1,1
União Europeia	5.110	5.224	5.035	5.337	5.527	5,2	3,5
Índia	1.703	1.893	1.968	3.293	4.656	4,4	41,4
China	3.066	3.861	3.558	3.407	3.483	3,3	2,2
Canadá	1.741	1.881	1.624	1.643	1.692	1,6	3,0
Tailândia	1.476	1.628	1.476	1.325	1.401	1,3	5,7
Argentina	1.098	1.098	795	1.022	1.173	1,1	14,8
Selecionados	105.617	108.849	97.891	100.578	104.091	97,4	3,5
Outros	2.646	2.442	2.347	2.574	2.733	2,6	6,2
Mundo	108.263	111.291	100.238	103.152	106.824	100,0	3,6

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>