

BIORREFINARIAS NO BRASIL: PANORAMA ATUAL, INICIATIVAS ESTRATÉGIAS E IMPACTOS NA TRASIÇÃO ENERGÉTICA

GABRIELE CHRISTINO MARQUES¹; LORENZO RODRIGUES LUZ²; LARISSA PINHEIRO COSTA³

¹*Universidade Federal de Pelotas – gabriele09marques28@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – lorenzorodrigues0502@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – costa.larissa@ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente preocupação mundial com a transição energética, temas como energias renováveis e redução da emissão de gases de efeito estufa vêm ganhando cada vez mais espaço no cenário global. Nesse contexto, surge a necessidade de desenvolver alternativas tecnológicas que conciliem produção energética e sustentabilidade ambiental.

Sendo assim, as biorrefinarias estão sendo vistas como uma alternativa sustentável. Estas são definidas como um conjunto de instalações que integra processos e equipamentos de conversão de biomassa para produzir combustíveis, energia e produtos químicos de valor agregado, otimizando o uso da matéria-prima e melhorando a eficiência do processo (APE, 2023). As biorrefinarias utilizam, de forma eficiente, os recursos biológicos e resíduos, permitindo o processamento de biomassas por meio de diferentes rotas tecnológicas. Exemplos de biomassa utilizadas vão desde culturas energéticas como cana-de-açúcar e milho, resíduos agrícolas como casca de arroz, óleos vegetais como o de soja e girassol, entre outros (OLIVEIRA et al., 2025).

O conceito de biorrefinaria é análogo ao conceito de refinarias de que processam petróleo, e por esse motivo, muitas refinarias ao redor do mundo estão sendo convertidas em biorrefinarias (RUIZ, 2023). Portanto, este trabalho tem como objetivo principal apresentar um panorama atualizado sobre as biorrefinarias no Brasil, destacando exemplos de sucesso na conversão de refinarias tradicionais, investimentos realizados, tecnologias empregadas e impactos esperados para a matriz energética nacional.

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesse trabalho foi baseada em uma pesquisa bibliográfica e documental. Foram utilizadas fontes primárias e secundárias, incluindo artigos técnicos, sites institucionais (como Petrobras, União Nacional do Etanol de Milho - UNEM e Empresa de Pesquisa Energética - EPE), além de reportagens recentes e estudos acadêmicos. A análise se concentrou em dados atualizados referentes ao número de biorrefinarias em operação no Brasil, investimentos realizados, tecnologias empregadas e exemplos práticos de conversão de refinarias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil destaca-se no cenário internacional como um dos protagonistas na transição energética. Por meio da criação de programas estratégicos, parcerias internacionais e investimentos em indústrias verdes, o país tem promovido a descarbonização e o desenvolvimento sustentável (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2024). Nesse contexto, destaca-se o Programa BioRefino, criado pela Petrobras, que visa reduzir as emissões de gases de efeito estufa a partir da produção de combustíveis sustentáveis. Estão previstos investimentos da ordem de R\$ 1,5 bilhão até 2029, destinados ao desenvolvimento de diferentes tipos de biocombustíveis (PETROBRAS, 2023).

Os resultados do programa já começam a ser observados. Em 2023, a Refinaria Riograndense, localizada no estado do Rio Grande do Sul, tornou-se destaque internacional ao realizar o primeiro processamento industrial do mundo com 100% de óleo de soja em uma unidade de refino. A tecnologia utilizada foi desenvolvida pelo Centro de Pesquisas e Inovação da Petrobras (CENPES), tendo como base uma matéria-prima totalmente renovável. Esse feito representou um marco global, sendo o primeiro realizado em uma unidade de craqueamento catalítico (FCC) (PETROBRAS, 2023).

Além disso, em fevereiro de 2025, a mesma refinaria concluiu com sucesso um teste de coprocessamento de bio-óleo, derivado de biomassa não alimentar, tornando-se a primeira no Brasil com capacidade para produzir combustíveis com conteúdo celulósico (PETROBRAS, 2025). O Bio-óleo é atualmente o segundo produto mais gerado nas biorrefinarias no mundo, ele é considerado um substituto para o petróleo (RUIZ, 2023).

A planta da Refinaria Riograndense é originalmente voltada para o refino de petróleo bruto, entretanto com a tecnologia desenvolvida pela Petrobras o biogás foi coprocessado e convertido em bio-óleo. Este processo ocorreu na unidade de craqueamento catalítico (FCC) da RPR e convertido em diversas frações como gás combustível, GLP e componentes para formulação de gasolina e combustíveis marítimos com conteúdo renovável (PETROBRAS, 2025).

Em São Paulo, na cidade de Cubatão na Refinaria Presidente Bernardes a Petrobrás implementará uma nova planta que será a primeira unidade do país inteiramente dedicada a produção de diesel 100% renovável e de bioquerosene de aviação (BioQAV). Este projeto também integra o Programa BioRefino e terá a capacidade de produzir 6 mil barris por dia de BioQAV e de diesel 100% renovável através do processamento de até 790 mil toneladas/ano de matéria prima renovável (PETROBRAS, 2024).

De forma geral, o Brasil já conta com 24 biorrefinarias em operação, conforme dados da União Nacional do Etanol de Milho. Além disso, há 16 projetos autorizados e 16 construções anunciadas para os próximos anos. O mapa (Figura 1) apresenta a distribuição geográfica dessas unidades pelo território nacional.

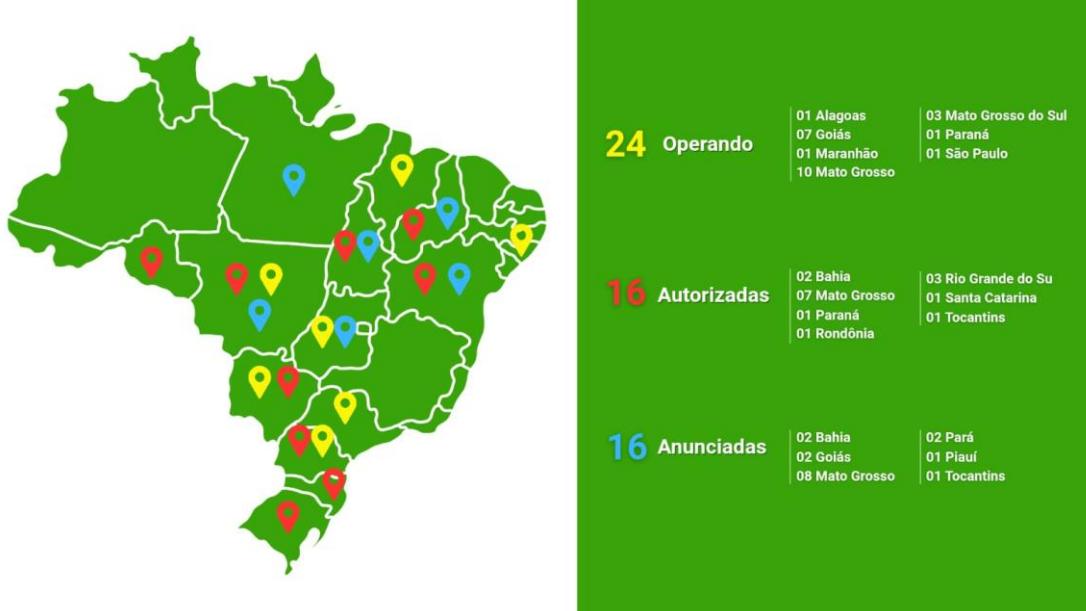


Figura 1: Mapa da distribuição geográfica das unidades de biorrefinarias no Brasil.

Fonte: União Nacional do Etanol de Milho (2025).

Em destaque no cenário nacional e mundial, encontra-se a unidade localizada em Sinop, no Mato Grosso, considerada a maior biorrefinaria do mundo. A planta é operada pela empresa Inpasa, que enxergou no estado, líder na produção agrícola, uma oportunidade estratégica de expansão. Inicialmente, a unidade produzia cerca de 1,7 milhão de litros de etanol por dia, mas após duas ampliações, passou a operar com capacidade de 6 milhões de litros diários, processando 4,6 milhões de toneladas de milho da segunda safra. Além do etanol, a planta também gera DDGs, óleo de milho e bioeletricidade, consolidando-se como um modelo de eficiência e aproveitamento de co-produtos (INPASA, 2025).

4. CONCLUSÕES

A transição energética tem se consolidado como um vetor estratégico para o repositionamento da matriz energética brasileira, e as biorrefinarias despontam como alternativa sustentável às refinarias convencionais baseadas em petróleo. No Brasil, esse movimento é impulsionado por iniciativas públicas e privadas que combinam inovação tecnológica, aproveitamento da infraestrutura existente e integração com cadeias produtivas consolidadas, como o agronegócio.

O Programa BioRefino, da Petrobras, exemplifica o potencial de transformação do parque de refino nacional, demonstrando, por meio de marcos como os alcançados pela Refinaria Riograndense, que a conversão de plantas tradicionais para biorrefinarias é não apenas tecnicamente viável, mas também estratégica para a redução de emissões e o avanço da transição energética. Paralelamente, projetos privados de grande porte, como a unidade da Inpasa em Sinop, reforçam a capacidade do Brasil de liderar a produção global de biocombustíveis a partir de fontes renováveis.

Os dados atuais com 24 biorrefinarias em operação e dezenas de projetos em andamento, confirmam que o país está no caminho para consolidar-se como referência na produção de combustíveis de baixo carbono. O fortalecimento desse setor dependerá de políticas públicas integradas, incentivos, investimentos contínuos e da difusão de tecnologias de conversão de biomassa cada vez mais eficientes. Ao combinar recursos naturais abundantes, expertise industrial e inovação, o Brasil pode atender de forma crescente à demanda interna por energia limpa e ampliar sua contribuição para a mitigação das mudanças climáticas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Biorrefinarias. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Publicado em: 24 abr. 2023. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-739/FS-EPE-DPG-SDB-2023-02-BIORREFINARIAS_PT.pdf. Acesso em: 5 ago. 2025.

INPASA. Biorefinaria de Balsa Nova inicia operações e amplia capacidade de produção. 2023. Disponível em: <https://www.inpasa.com.br/sala-de-imprensa/a-maior-biorefinaria-de-etanol-de-graos-esta-em-sinop/873440>. Acesso em: 10 ago. 2025.

MAGALHÃES, M. M.; RUIZ, S. C. M.; SILVEIRA, J. M. F. J. Produção de biocombustíveis a partir de resíduos agrícolas e florestais: panorama global e a potencialidade do complexo sucroenergético brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 61., 2023, Brasília. Anais... Brasília: SOBER, 2023.

OLIVEIRA, A. C. V.; DE SOUZA SILVA, A., DE ANDRADE SPINOLA, C.; MOREIRA, I. T. A. Bioeconomia Circular e biorrefinaria: conceitos, oportunidades e desafios considerando o uso de biomassa de microalgas no Brasil. Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento, 14(1), 236-268, 2025.

PETROBRAS. Biocombustíveis – Petrobras 2023. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.nossaenergia.petrobras.com.br/w/transicao-energetica/biocombustiveis%20Petrobras%202023>. Acesso em: 5 ago. 2025.

PETROBRAS. Petrobras terá unidade dedicada à produção de BioQAV e diesel 100% renovável. Rio de Janeiro, 23 fev. 2024. Online. Disponível em: <https://agencia.petrobras.com.br/w/petrobras-tera-unidade-dedicada-a-producao-de-bioqav-e-diesel-100-renovavel-1>. Acesso em: 13 ago. 2025.

PETROBRAS. Biocombustíveis: o futuro da energia é renovável. 2025. Disponível em: <https://www.nossaenergia.petrobras.com.br/w/transicao-energetica/biocombustiveis>. Acesso em: 13 ago. 2025.

PORTAL BRASIL BIOCOMBUSTÍVEL. Produção de etanol celulósico no Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/sancao-do-combustivel-do-futuro-consolida-o-brasil-como-lider-mundial-da-transicao-energetica>. Acesso em: 10 ago. 2025.

UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR E BIOENERGIA. Panorama da produção de etanol no Brasil. 2024. Disponível em: <https://etanoldemilho.com.br/dados-setoriais/>. Acesso em: 10 ago. 2025.