



RESUMO EXECUTIVO

Elementos para uma Estratégia
Nacional de Implementação de

Biorrefinarias no Brasil



MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO,
INDÚSTRIA, COMÉRCIO
E SERVIÇOS

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



RESUMO EXECUTIVO

Elementos para uma Estratégia Nacional de Implementação de

Biorrefinarias no Brasil

Brasília, abril de 2025



FICHA TÉCNICA

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS (MDIC)

Vice-Presidente da República e Ministro do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços
Geraldo José Rodrigues Alckmin Filho

Secretário-Executivo
Márcio Fernando Elias Rosa

Secretária-Executiva Adjunta
Aline Damasceno Ferreira Schleicher

Secretário de Economia Verde, Descarbonização e Biondústria
Rodrigo Sobral Rollemburg

Equipe do Departamento de Bioindústria e Insumos Estratégicos da Saúde (DEBIO)
Antonio José Juliani, Gilberto de Menezes Schittini, José Ricardo Ramos Sales, Juliana Gondim de Albuquerque Lima, Luiz Henrique Mourão do Canto Pereira e Sissi Alves da Silva

Diretores Nacionais do Projeto BRA/18/023
James Elias Junior
Frederico França Batista

Coordenadores Nacionais do Projeto BRA/18/023
Tatiana Uene de Brito e Iuri Mota Cassemiro

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD)

Representante Residente
Claudio Providas

Representante Residente Adjunta
Elisa Calcaterra

Representante Residente Assistente
Maristela Baioni

Coordenador da Unidade Desenvolvimento Socioeconômico Inclusivo
Cristiano Prado

Oficiais de Programa da Unidade de Desenvolvimento Socioeconômico Inclusivo
Maria Teresa Amaral Fontes
Mônica Azar

Gerentes de Projetos
Guilherme Berdú
Kesia Braga
Luciana Brant
Mayra Almeida
Thaís Pires

Assistentes de Projetos
Juan Daniel Ordóñez, Karen Barros
e Manuela Oliveira

Núcleo de Produção
Roberto Astorino, Manoel Salles
e Estevão Ramaldes

Contato: dsi.br@undp.org

O conteúdo deste documento inclui parte dos produtos elaborados pelo consultor José Vitor Bomtempo Martins no âmbito do PROJETO BRA/18/023 – *Modernização da Economia e Ampliação Qualificada da Inserção Comercial Brasileira*, firmado entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil) e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) do Governo Brasileiro. As visões e as conclusões apresentadas nesse documento não representam, necessariamente, a perspectiva do PNUD ou do MDIC.

O diagnóstico, os mapeamentos e as propostas apresentados neste documento contaram com a colaboração de diversas entidades e especialistas em bioeconomia, cuja contribuição foi fundamental para avançar o entendimento das oportunidades de valorização sustentável das biomassas no país.

AGRADECIMENTOS: Cleila Guimarães Pimenta Bosio (MDIC), Gilberto de Menezes Schittini (MDIC), José Ricardo Ramos Sales (MDIC) e Luiz Henrique Mourão do Canto Pereira (MDIC), Adriano Santos do Nascimento (LOA, UFPA), Aline Gomes (IFRO), Amanda Gondim (RBQAV, UFRN), André Gustavo Alves da Silva (COCAL), Andréa Azevedo (Fundo JBS), Artur Milanes (BNDES), Ayla Santana (INT), Bruna de Vita (MMA), Bruno Nunes (MCTI), Claudia Lima (ITCBio), Claudia Rezende (LAROMA/UFRJ), Daniel Barreto (Assessa), Donato Aranda (EQ/UFRJ), Edmond Baruque (TOBASA), Eduardo Roxo (INOCAS), Felipe Mori (S.Oleum), Fernando Sampaio (São Martinho), Francisco de Blanco (S.Oleum), Francisco Razzolini (Klabin), Frederico Nogueira (CETENE), Giovana Machado (CETENE), Guilherme Dantas (Essenz), Heloisa Ogushi e equipe (Suzano), James Melo (CETENE), José Seixas Lourenço (Biotec Amazônia), Kelly Medina (UNESP), Leonardo Teixeira (SENAI CETIQT), Luciano Sousa (EMBRAPII), Luiz Augusto Horta (UNIFEI), Manuel Carnaúba (Impacto Bioenergética), Marcia Vanusa (NBioCaaat, UFPE), Marcos Da Ré (CERTI), Mateus Garcez Lopes (Raizen), Maurício Syrio (FINEP), Patrícia Machado (IBÁ), Paulo Coutinho (SENAI CETIQT), Paulo Pavan (Bracell), Paulo Reis (Manioca), Renata Abreu (Bioeconomy for Change, França), Roberto Porro (Embrapa Amazônia Oriental), Rodrigo Lima (FINEP Regional Norte), Rodrigo Secioso (FINEP), Tereza Correa (NBioCaaat, UFPE), Thiago Falda (ABBI), Umberto Cinque (ABTCP), Vitarque Coelho (MIDR), Wesley Ambrósio (Braskem) e Yuri Orse (Acelen).

PREFÁCIO

O Brasil ocupa uma posição de destaque no cenário global quando o assunto é bioeconomia. Com sua vasta biodiversidade, extensas áreas agrícolas e matrizes elétrica e energética renováveis em relação ao restante do mundo, o país possui um potencial singular para o desenvolvimento de uma bioindústria pujante baseada numa visão sistêmica de biorrefinaria.

Esta publicação apresenta uma visão abrangente do biorrefinaria no Brasil, baseando-se na tríade: biorrefinaria, cadeia produtiva e ecossistema de produção e inovação. Explora suas oportunidades, desafios e o papel estratégico que as biorrefinarias — de todos os portes — podem desempenhar na transição para uma economia de baixo carbono.

Além de destacar experiências nacionais e internacionais, este material traz reflexões sobre inovação tecnológica, políticas públicas e modelos de negócios que podem impulsionar esse setor, em total alinhamento com a Nova Indústria Brasil (NIB) — em particular a Missão 5, de “Bioeconomia, Descarbonização e Transição e Segurança Energéticas para as gerações futuras”, lançada em dezembro de 2024 — e com as Estratégias Nacionais de Bioeconomia e de Economia Circular.

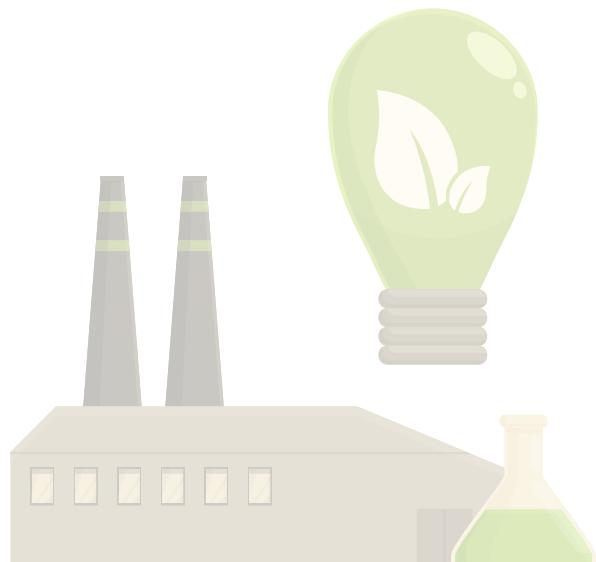
Enquanto resultado do Projeto BRA/18/023 — Modernização da Economia e Ampliação Qualificada da Inserção Comercial Brasileira, este trabalho exemplifica a relevância da cooperação entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil) e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) para o desenvolvimento brasileiro nos temas de enorme relevância estratégica para avanços na sustentabilidade e na Agenda 2030 no país.

Mais do que uma fonte de conhecimento, esta publicação é um convite à ação. Empresas, pesquisadores, formuladores de políticas públicas e a sociedade têm a oportunidade de contribuir para um futuro mais sustentável e competitivo, no qual a bioindústria seja protagonista de um novo ciclo de desenvolvimento.

O Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) agradecem a todos que contribuíram para esta iniciativa — colaboradores, parceiros, indústria e academia. Que esta leitura seja enriquecedora e motivadora e fortaleça o compromisso do Brasil com uma bioindústria inovadora e sustentável!

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento





RESUMO EXECUTIVO

A importância do biorrefino e das biorrefinarias a partir das biomassas está fortemente relacionada às oportunidades de valorização sustentável das variadas biomassas disponíveis no Brasil. Nesse contexto, o objetivo do presente relatório é apresentar diagnósticos do estágio de desenvolvimento das biorrefinarias no Brasil e fornecer subsídios, com base nesses diagnósticos, para a elaboração de propostas de estratégias em biorrefinarias no país.

A reflexão desenvolvida neste estudo tem como ponto de partida a perspectiva de valorização sustentável dos recursos naturais brasileiros, gerando resultados econômicos, sociais e ambientais. Dessa forma, o relatório é produto de destaque para o fortalecimento dos objetivos e resultados do Projeto BRA/18/023 – Modernização da Economia e Ampliação Qualificada da Inserção Comercial Brasileira, firmado entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil) e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) do Governo Brasileiro.

Cabe ainda ressaltar que o presente relatório está alinhado à Missão 5 do Plano Nova Indústria Brasil, liderado pelo MDIC: “Bioeconomia, descarbonização e transição e segurança energéticas para garantir os recursos para as futuras gerações”. A missão prevê, entre outras ações, a ampliação em 50% dos biocombustíveis na matriz energética dos transportes. Assim, o relatório apresenta o diagnóstico do estágio de desenvolvimento das biorrefinarias no Brasil e fornece subsídios para a elaboração de propostas de estratégias em biorrefinarias no Brasil.

Para isso, o trabalho propõe uma visão sistêmica de biorrefino que vai além da unidade industrial ou biorrefinaria. A visão sistêmica pode ser resumida na seguinte proposição:

Biorrefino = biorrefinaria + cadeia produtiva + ecossistema de produção e inovação

Para responder aos desafios da bioeconomia, o biorrefino deve buscar quatro atributos a serem idealmente alcançados: diversificação de produtos, aproveitamento integral da biomassa, circularidade e inserção regional/territorial. A figura abaixo ilustra a visão sistêmica de biorrefino e sua relação com seus atributos.

A diversidade de biomassas que podem ser exploradas no país deve ser compreendida em relação à diversidade de produtos, ao nível de agregação de valor, ao nível de aproveitamento integral da biomassa e ao modelo de oferta da biomassa (extrativismo ou cultivo). Essas dimensões permitem identificar quatro grupos distintos de biomassas que possuem lógicas próprias de exploração e valorização. Os grupos-tipo foram representados na pesquisa pelas florestas plantadas (grupo 1), cana de açúcar (grupo 2), café e açaí (grupo 3), babaçu e macaúba (grupo 4).

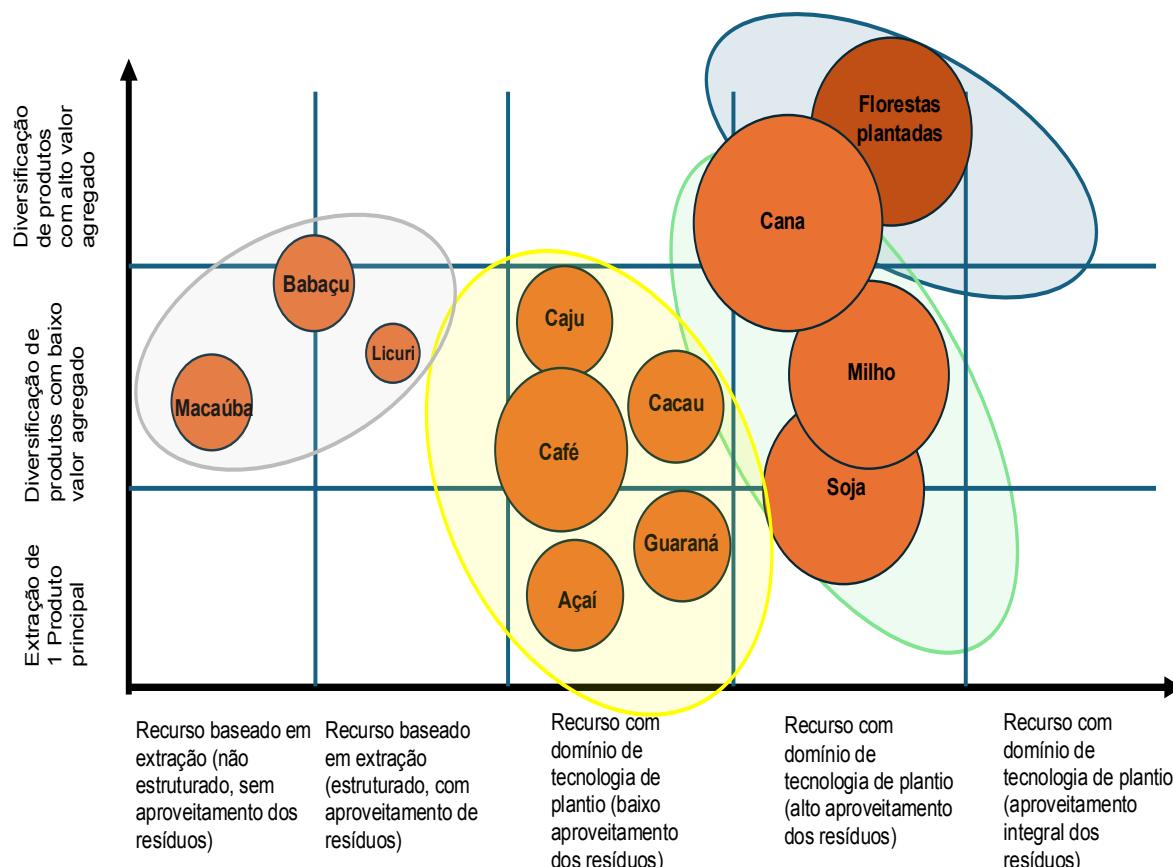


Fonte: Elaboração do consultor.

A figura a seguir ilustra o diagnóstico situacional do biorrefinado no Brasil e identifica os quatro grupos distintos de biomassas.



Matriz situacional do biorrefino no Brasil



Fonte: Elaboração do consultor.

A proposta de uma visão integrada para o biorrefino permite entender que o desenvolvimento da industrialização a partir de biorrefinarias sucede a superação de desafios presentes no início das cadeias produtivas de diferentes recursos com diferentes níveis de estruturação. O fomento à etapa de industrialização na cadeia produtiva do biorrefino requer que sejam superados desafios referentes à etapa de beneficiamento primário, podendo ser esta entendida como uma pré-industrialização, tanto em relação aos recursos oriundos da biodiversidade brasileira, quanto em relação às biomassas agroflorestais lignocelulósicas.

No âmbito internacional, este trabalho apresenta um estudo comparativo sobre os principais instrumentos identificados e as orientações políticas percebidas em seis países selecionados (Austrália, China, EUA, Finlândia, França, Tailândia). De forma geral, as estratégias e políticas identificadas são bastante diversas, representando bem os variados caminhos que a bioeconomia e a valorização das biomassas podem seguir. Entre as conclusões do estudo, sugere-se que os países estudados não possuem uma visão sistêmica do biorrefino. Entre as referências, a visão e a forma de estruturação do *Biomass Board* nos EUA é o melhor exemplo de visão sistêmica do biorrefino.

São pontos de destaque no diagnóstico situacional do biorrefino no Brasil:

Não há, como regra, no biorrefino brasileiro, o aproveitamento integral dos recursos.	A diversificação de produtos é limitada e tende a ser voltada para produtos de baixo valor e raramente produtos de alto valor agregado.
Muitas biomassas são exploradas para extrair apenas um produto principal e seriam melhor designadas como pré-biorrefinarias.	A oferta de biomassa inclui extrativismo (estruturado e não estruturado) e cultivo, o que suscita problemas bem distintos de estruturação dos biorrefinos.
A industrialização deve ser estudada com atenção, em particular para a compreensão da evolução de setores baseados em biomassa que têm se mostrado dinâmicos, como o das florestas plantadas e da cana de açúcar.	A evolução e a maturidade de processos de biorrefino baseados na biodiversidade precisa ser estudada em profundidade, uma vez que é possível que o futuro do biorrefino brasileiro tenha como base os pilares de biomassas do agronegócio e as biomassas da biodiversidade.

Com relação às políticas transversais investigadas neste estudo, destacam-se lições importantes relacionadas a fragilidades das políticas públicas brasileiras, principalmente em relação a processos de elaboração de programas e editais, coordenação e governança, mix de políticas e processos.

Entre as conclusões do relatório:

A visão sistêmica do biorrefino (Biorrefino = biorrefinaria + cadeia produtiva + ecossistema de produção e inovação) pode ter enorme relevância na elaboração das políticas públicas	
Em relação às biomassas, o estudo propõe uma lista de 15 recomendações. A cadeia produtiva — oferta de biomassa, beneficiamento, industrialização, comercialização — e as dimensões de análise dos negócios em bioeconomia — matéria-prima, tecnologia, produtos, modelos de negócio — condicionam a implementação de cada uma das recomendações.	Todas as recomendações e instrumentos de política utilizados para implementá-las devem sempre considerar os atributos do biorrefino — diversificação de produtos; aproveitamento integral da biomassa; circularidade e inserção regional/territorial.
Tanto a visão sistêmica quanto os atributos do biorrefino são conceitos que não estão amplamente difundidos nos meios acadêmicos, industriais e governamentais. Caberia um esforço de divulgação e discussão desses conceitos que podem trazer uma melhor compreensão das oportunidades e desafios em biorrefinarias.	As propostas de políticas públicas para o desenvolvimento do biorrefino precisam considerar os diferentes estágios de desenvolvimento das cadeias de fornecimento das biomassas e a incorporação de modelos sustentáveis de produção que priorizem os aspectos ambiental e social.
A elaboração de políticas e estratégias para o desenvolvimento do biorrefino no Brasil deve considerar o benchmark internacional em dois pontos principais: i) governança e coordenação; e ii) processos de elaboração e acompanhamento de programas e editais.	A criação de uma instância de coordenação, à semelhança do Biomass R&D Board dos EUA, capaz de orientar iniciativas envolvendo governo, pesquisa e indústria em programas integrados, parece ser um passo inicial para criar as condições de desenvolvimento do biorrefino no Brasil. Considerando que o desenvolvimento do biorrefino está fortemente relacionado com os desenvolvimentos da bioeconomia e da economia circular, uma articulação entre essas agendas e suas instâncias de coordenação e governança é urgente.



Este exemplar é parte do nosso compromisso com a responsabilidade ambiental.

Cada página foi impressa em papel proveniente de fontes responsáveis,
refletindo nosso cuidado em preservar os recursos naturais e minimizar
o impacto sobre o planeta. Edição limitada.





**Programa das Nações Unidas
para o Desenvolvimento**

Casa das Nações Unidas no Brasil
Complexo Sergio Vieira de Mello Módulo I,
Setor de Embaixadas Norte,
Quadra 802 Conjunto C, Lote 17
Brasília-DF | CEP: 70800-400

