

PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA BIOECONOMIA

CAPÍTULO DE CONTEXTUALIZAÇÃO

Versão Preliminar para Considerações da CNBio

Sumário

Apresentação

Capítulo 1. Contexto.

Seção 1. Marco Conceitual e Contexto da Bioeconomia no Mundo e no Brasil.

1,1, Marco Conceitual da Bioeconomia.

1.2. Evolução da Bioeconomia no Mundo.

1.3. Evolução da Bioeconomia no Brasil.

Seção 2. A Estratégia Nacional de Bioeconomia.

2.1. A Comissão Nacional de Bioeconomia.

Seção 3. Oportunidades e Desafios da Bioeconomia para os Próximos 10 Anos.

3.1. Oportunidades para o Desenvolvimento da Bioeconomia no Brasil.

3.2. Desafios para o Desenvolvimento da Bioeconomia no Brasil.

Apresentação

O mundo enfrenta as consequências do avanço de uma economia linear não regenerativa. A forte dependência, por exemplo, das matérias-primas fósseis para a geração de produtos e energia coloca a maioria dos países em uma posição dependente de uma indústria que está fadada ao declínio. Para enfrentar essa realidade são necessárias soluções limpas, eficientes, justas e que agreguem valor para toda a sociedade. Poucos países contam com tantas vantagens para a promoção de uma transformação econômica sustentável, como o Brasil. A reunião de características como a riqueza da sua biodiversidade, o acesso privilegiado à energia solar e reservas hídricas, a extensão territorial e a multiplicidade social e cultural, colocam o Brasil em posição de vantagem para a construção de trajetórias mais sustentáveis de desenvolvimento, sendo a Bioeconomia um desses caminhos mais promissores.

A bioeconomia é uma nova trajetória econômica que tem despertado interesse no mundo todo pelo potencial de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, preservar a biodiversidade, e de criar um mercado - bioeconômico - global mais sustentável social, ambiental e economicamente. O alicerce da bioeconomia é o uso eficiente e sustentável dos recursos biológicos renováveis, apoiado no desenvolvimento científico e tecnológico e na inovação. Ela pode viabilizar e potencializar modelos de negócios ecológicos e inovadores, com geração de valor e de impactos positivos para o meio ambiente, a sociedade e a economia.

O potencial bioeconômico brasileiro está disseminado em seis grandes biomas, de alta diversidade biológica, que fazem do Brasil o detentor da maior biodiversidade de fauna e flora do planeta. Ademais, o Brasil sempre teve papel protagonista no processamento de biomassa e na geração de produtos sustentáveis. Aproveitar essa experiência e a enorme diversidade biológica para gerar riqueza e ao mesmo tempo garantir a preservação e o equilíbrio dos ecossistemas, constitui um enorme desafio, mas ao mesmo tempo uma oportunidade promissora.

Outra característica da bioeconomia brasileira é a sua transversalidade e capacidade de disseminação em diferentes camadas setoriais. Ela se presta tanto para setores intensivos em alta tecnologia, como fármacos, cosméticos, biocombustíveis avançados, quanto para atividades extrativistas de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, como óleos, frutos, sementes e pescado. Nessa perspectiva, a bioeconomia abre oportunidades tanto para a nova e tecnológica bioindústria quanto para a agregação de valor aos produtos da sociobiodiversidade brasileira, produzidos pela agricultura familiar e por povos e comunidades tradicionais.

Diante desse elevado potencial brasileiro para alicerçar sua trajetória de desenvolvimento e sua inserção estratégica no cenário global, o Governo Federal instituiu a Estratégia Nacional de Bioeconomia (ENB), por meio do Decreto n.º 12.044, de 5 de junho de 2024, com a finalidade de coordenar e implementar as políticas públicas destinadas ao desenvolvimento da bioeconomia, em articulação com a sociedade civil e o setor privado.

O presente Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia (PNDBio) é um instrumento de implementação da ENB. Para a governança da ENB e a elaboração do PNDBio, o Decreto estabelece a criação da Comissão Nacional de Bioeconomia (CNBio), a ser coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), Ministério da Fazenda (MF) e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC).

Para fins desse Plano, considera-se bioeconomia o “modelo de desenvolvimento produtivo e econômico baseado em valores de justiça, ética e inclusão, capaz de gerar produtos, processos e serviços, de forma eficiente, com base no uso sustentável, na regeneração e na conservação da biodiversidade, norteado pelos conhecimentos científicos e tradicionais e pelas suas inovações e tecnologias, com vistas à agregação de valor, à geração de trabalho e renda, à sustentabilidade e ao equilíbrio climático”.

Este Plano está dividido em outros 7 capítulos além desta contextualização. O capítulo 2 traz uma discussão temática dos tópicos de produção de biomassa, bioindústria e sociobioeconomia; o capítulo 3 apresenta o desafio, missões e

ações estratégicas do Plano; os capítulos 4, 5, 6 e 7 discutem os temas transversais de governança para a implementação do PNDBio, Sistema Nacional de Informações e Conhecimento, instrumentos financeiros e salvaguardas; e, por fim, o Capítulo 8 apresenta as considerações finais do Plano.

Na próxima seção abordaremos a construção do conceito, o contexto da agenda de bioeconomia no Brasil e no mundo, com os principais marcos históricos, e os desafios e oportunidades para a bioeconomia no Brasil nos próximos dez anos.

Capítulo 1. Contexto.

Seção 1. Marco Conceitual e Contexto da Bioeconomia no Mundo e no Brasil.

Esta seção tem como objetivo apresentar os principais conceitos, visões e antecedentes internacionais e nacionais que fundamentam a elaboração do Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia (PNDBio). Ao oferecer um panorama conceitual e histórico, busca-se situar a bioeconomia como estratégia central para um modelo de desenvolvimento sustentável, inclusivo e inovador no Brasil.

1.1. Marco Conceitual.

A bioeconomia emerge como uma resposta aos limites do modelo industrial tradicional, que se baseia fortemente na exploração de recursos não renováveis e tem contribuído significativamente para problemas globais como as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e a degradação ambiental. Diante desses desafios, ganha força a busca por alternativas que conciliem desenvolvimento econômico com conservação da natureza, propondo um uso mais sustentável dos recursos naturais e contribuindo para a mitigação dos impactos ambientais (Mascarello; Nascimento; Marlisson, 2024).

A bioeconomia é um conceito multidisciplinar e intersetorial que pode ter diferentes significados, dependendo da interpretação de acadêmicos, formuladores de políticas e profissionais de diferentes áreas de foco (Holmgreen et al., 2020). Em todo caso, observa-se que é um conceito fortemente presente tanto na arena científica quanto na política (Hodge et al., 2017). Por essa razão, há uma literatura considerável dedicada à sua compreensão (Bugge et al., 2016;

Hausknost et al., 2017; Levidow et al., 2012; McCormick e Kautto, 2013; Meyer, 2017; Vivien et al., 2019). Essa literatura, em sua maioria, busca identificar essas diferentes narrativas e abordagens, organizando-as em visões ou tipologias específicas.

Três visões principais podem ser identificadas dentro da bioeconomia. Uma delas refere-se ao conceito de bioeconomia popularizado desde o final dos anos 2000, entendido como uma tentativa de criar uma economia cujos produtos e serviços são baseados em recursos renováveis, ao mesmo tempo em que enfatiza a necessidade de substituir energia e materiais baseados em recursos fósseis (Allain et al., 2022). Nesse sentido, aproxima-se de uma visão biorrecurso da bioeconomia, que promove o uso de matérias-primas biológicas, como resíduos agrícolas, florestais e energéticos, para a produção de combustíveis, energia e bioprodutos.

A visão bioecológica (Bugge et al., 2016), ou bioeconomia ecológica (Allain et al., 2022), tem raízes na economia ecológica e enfatiza a otimização dos processos ecológicos, como o uso eficiente de energia e nutrientes, a preservação da biodiversidade e a prevenção de monoculturas e da degradação do solo. Defende sistemas circulares e integrados, com concentração regional e foco na exploração sustentável de espécies nativas e no conhecimento tradicional. Essa abordagem busca gerar produtos como alimentos, cosméticos e medicamentos, ao mesmo tempo em que fomenta cadeias produtivas locais que beneficiem as comunidades e conservem os ecossistemas.

Por fim, a visão biotecnológica baseia-se na importância da ciência, tecnologia e inovação para descobrir novos usos, aplicações e formas de comercialização de recursos naturais. Isso inclui, por exemplo, o uso de biotecnologia e de processos industriais inovadores, como o uso de enzimas e a manipulação genética, para atender às demandas das indústrias farmacêutica, química e alimentícia, bem como para desenvolver novos produtos de alto valor agregado, como biocombustíveis avançados, proteínas alternativas e materiais inovadores. Essa é uma visão orientada pela tecnologia que atribui um papel central à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em sistemas globalizados, razão pela qual é

frequentemente associada à ideia de uma economia baseada no conhecimento (Bugge et al., 2016).

1.2. Evolução da Bioeconomia no Mundo.

A bioeconomia tem ocupado espaço crescente na agenda internacional. A OCDE foi pioneira ao tratar do tema com o relatório *The Bioeconomy to 2030* (2009) e, posteriormente, com *Realising the Circular Bioeconomy* (2018), enfatizando o potencial de substituir recursos fósseis por renováveis com base em tecnologias avançadas. Segundo a OCDE (2009), a bioeconomia pode ser definida como um novo paradigma econômico sustentável, que busca substituir a economia atual, baseada em recursos naturais não renováveis, por outra fundamentada em recursos naturais renováveis combinados com tecnologias avançadas. Essa abordagem permite a criação de produtos e serviços em diversos setores econômicos, particularmente nos campos da agricultura, indústria, energia e saúde (OCDE, 2009).

Também em 2018 a FAO publicou *Assessing the contribution of bioeconomy to countries' economy*, consolidando o interesse do sistema ONU na temática. Mais recentemente, a FAO incluiu a bioeconomia para a alimentação e agricultura sustentáveis como uma das 20 áreas prioritárias de programa no Marco Estratégico da FAO 2022–2031 (IACGB, 2024).

Na América Latina e Caribe, instituições como CEPAL, CELAC e IICA vêm promovendo debates e políticas voltadas à bioeconomia, articulando governos, setor privado e centros de pesquisa. A nível global, países como Estados Unidos, China, Alemanha e Finlândia desenvolveram estratégias robustas e atualizadas, enquanto na África Oriental, a Comunidade dos Estados da África Oriental (EAC) adotou uma estratégia regional com foco em agricultura sustentável, saúde e energia.

Mais recentemente, no âmbito do G20, na presidência brasileira do bloco em 2024, o Presidente Lula lançou a Iniciativa Global de Bioeconomia (GIB). Com isso, a bioeconomia ganhou espaço de discussão inédita no fórum e será mantida na próxima presidência do G20 pela África do Sul. A GIB produziu um conjunto de

Princípios de Alto-Nível em Bioeconomia, que visa ser um documento orientador da bioeconomia que se pretende construir nos países (Mascarello; Nascimento; Marlisson, 2024).

No âmbito doméstico, vários países já adotaram estratégias nacionais em bioeconomia e, a partir das suas capacidades tecnológicas e de acesso à recursos biológicos, têm estabelecido suas áreas de atuação prioritárias para o desenvolvimento da bioeconomia em nível doméstico. Uma análise das estratégias nacionais de bioeconomia existentes entre 2020-2024 revelou que em apenas três anos, muitos países — inclusive alguns dos principais atores globais — avançaram significativamente e atualizaram suas políticas voltadas à bioeconomia (IACGB, 2024). De forma notável, países que anteriormente não possuíam iniciativas na área, começaram a desenvolver suas próprias estratégias nacionais. Na América Latina e Caribe, por exemplo, a Costa Rica foi a primeira a publicar uma estratégia nacional dedicada em 2020, seguida no mesmo ano por Colômbia e Argentina tem se destacado com o Plano de Ação em Bioeconomia de 2022. China e Estados Unidos também lançaram ou atualizaram estratégias robustas, com forte ênfase em biotecnologia e bioindústria. Na África Oriental, a Comunidade dos Estados da África Oriental (EAC) adotou uma estratégia regional abrangente voltada para agricultura sustentável, saúde, energia e bioindústria. Na Europa, países como Alemanha, Finlândia, Áustria, Irlanda e Portugal atualizaram suas estratégias nacionais, alinhando a bioeconomia a modelos circulares e à neutralidade climática (IACGB, 2024).

Uma comparação entre as estratégias dos Estados Unidos, China e União Europeia evidenciou alguns pontos em comum, como a identificação da necessidade de mais dados e informações sobre a bioeconomia, a necessidade de melhoria regulatória, o dimensionamento da produção de biomassa para atendimento da demanda a bioindústria e a necessidade de investimentos consideráveis em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

A bioeconomia tem se consolidado como tema estratégico nas Conferências das Partes (COPs) tanto do clima quanto da biodiversidade, sendo reconhecida por seu potencial de conciliar conservação, inclusão social e desenvolvimento

sustentável. Na mais recente COP do Clima, a COP 29 em Baku, por exemplo, foram reforçados os compromissos de aumentar a utilização de biocombustíveis renováveis e de baixa emissão no setor de transportes, reduzir as emissões nos sistemas agropecuários e aumentar o reflorestamento (COP 29, 2024).

Já na COP15 da Biodiversidade, realizada em 2022 em Montreal, a discussão sobre o financiamento justo e acessível para a conservação foi central, com destaque para a urgência de promover modelos econômicos que valorizem a biodiversidade sem explorá-la predatoriamente (Arapyaú, 2024). Na 16ª COP da Biodiversidade, realizada em Cali, as negociações centraram-se na criação de um mecanismo multilateral para o compartilhamento de benefícios derivados da Informação de Sequência Digital (DSI), com o objetivo de reduzir custos e harmonizar regras de acesso e repartição de recursos genéticos, conforme defendido pelo Brasil e pela Associação Brasileira de Bioinovação (Veja, 2024; Arapyaú, 2024). Nesse contexto, a bioeconomia amazônica foi apresentada como uma oportunidade concreta de gerar valor a partir da floresta em pé, envolvendo comunidades locais e conhecimentos tradicionais em cadeias produtivas sustentáveis (Jornada Amazônia, 2024). No Brasil, a expectativa em torno da COP30, que ocorrerá em Belém em 2025, tem reforçado a importância de estruturar uma bioeconomia baseada na sociobiodiversidade como eixo de desenvolvimento regional — o que implica superar a lógica extrativista e incluir inovação, justiça social e respeito aos povos indígenas (Correio Braziliense, 2023).

Ao mesmo tempo, o Brasil tem buscado protagonismo diplomático ao articular as agendas do clima e da biodiversidade, reconhecendo que a bioeconomia pode ser uma ponte entre essas duas esferas: uma economia de baixo carbono que também valoriza e conserva os recursos biológicos (Veja, 2024). No entanto, persistem entraves relacionados à ausência de mecanismos robustos de financiamento e à fragmentação entre as Convenções, o que evidencia a necessidade de estratégias nacionais integradas e de maior compromisso internacional com a bioeconomia como solução sistêmica.

2.3. Evolução da Bioeconomia no Brasil.

A bioeconomia começa a se desenvolver no Brasil, a partir da década de 70, com o lançamento do Proálcool (Programa Nacional do Álcool), em 1975, que pode ser considerado um dos principais marcos para o desenvolvimento de um sistema de inovação para a consolidação de uma economia baseada em bioenergia. Ainda que na época o Proálcool não considerasse as premissas atuais da bioeconomia, como uma maior preocupação com a conservação ambiental, tendo como foco orientador a substituição dos combustíveis importados por um produto nacional, o Programa foi um marco inicial para a estruturação de uma base industrial, regulatória e técnico-científica para o desenvolvimento de novos produtos sustentáveis.

A partir desse período, a produção de biocombustíveis e bioeletricidade continuou, em uma sequência evolutiva que permitiu, por exemplo, a produção de etanol e biodiesel em larga escala; a inserção e disseminação dos carros *flex*; o desenvolvimento do etanol de segunda geração, do biometano e, mais recentemente; o estabelecimento das condições para a criação de um mercado de carbono.

Em relação à bioeconomia baseada em sociobiodiversidade, dois grandes marcos são a ratificação da Convenção da Diversidade Biológica (1998) e a promulgação da Lei nº 13.123/2015, conhecida como Lei da Biodiversidade, que estabelece regras e condições de acesso ao patrimônio genético, à repartição de benefícios, à conservação da biodiversidade e à proteção e valorização de conhecimentos tradicionais.

O Brasil possui políticas relacionadas à bioeconomia há muitos anos, como o Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade, do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) (Brasil, 2009), e a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2012-2015, que destacou a biotecnologia como uma fronteira do conhecimento, enfatizando o potencial do país para desenvolver fármacos, cosméticos, alimentos, biocombustíveis e insumos agrícolas a partir de uma base científica e tecnológica fortalecida (MCTIC, 2012; 2016). Apesar desse reconhecimento inicial, a

bioeconomia só passou a ter destaque nas agendas nacionais a partir de 2013, impulsionada inicialmente pelo setor industrial, por meio da Confederação Nacional da Indústria (CNI). A partir de 2017, outros setores passaram a se envolver, com a incorporação da bioeconomia no desenvolvimento agrícola por meio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). O termo apareceu pela primeira vez como área prioritária na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2016–2023), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) (Brasil, 2016). Ao mesmo tempo, começaram a surgir políticas ministeriais voltadas à bioeconomia.

Em 2018 o país deu passos importantes para fortalecer suas políticas de bioeconomia. Nesse ano, o MCTI lançou o Plano de Ação em Bioeconomia, seguido pelo lançamento, em 2019, do Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Mais recentemente, com o retorno do Presidente Lula à presidência, em 2023, a bioeconomia tornou-se de fato uma política transversal, conectando vários Ministérios. Por exemplo, a Nova Indústria Brasil (MDIC), lançada em 2024, conta com uma missão dedicada à bioeconomia, assim como a Política Nacional de Bioeconomia e Desenvolvimento Regional Sustentável, do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR). Ademais, na COP 28, em 2023, o Ministro da Fazenda do Brasil anunciou o Plano de Transformação Ecológica, dentro do qual há um eixo específico dedicado à bioeconomia. Finalmente, como mencionado anteriormente, foi lançada em 2024 a Estratégia Nacional de Bioeconomia.

No Brasil, a bioeconomia foi recentemente definida na Estratégia Nacional de Bioeconomia (Decreto no 12.044, de 5 de junho de 2024) como um modelo de desenvolvimento produtivo e econômico baseado em valores de justiça, ética e inclusão, capaz de gerar produtos, processos e serviços, de forma eficiente, com base no uso sustentável, na regeneração e na conservação da biodiversidade, norteado pelos conhecimentos científicos e tradicionais e pelas suas inovações e

tecnologias, com vistas à agregação de valor, à geração de trabalho e renda, à sustentabilidade e ao equilíbrio climático (Brasil, 2024a).

Os Princípios de Alto Nível em Bioeconomia estabelecidos ao longo da presidência brasileira do G20 definem a bioeconomia como um modelo de desenvolvimento que deve ser inclusivo, equitativo e sustentável, comprometido com a justiça social, climática e ambiental. O conceito incorpora o respeito aos direitos humanos, com destaque para os povos indígenas e comunidades locais, a igualdade de gênero e a adoção de medidas compatíveis com os acordos climáticos multilaterais, visando tanto a mitigação quanto a adaptação às mudanças climáticas (Brasil, 2024b).

A bioeconomia, segundo esses princípios, deve também contribuir para a conservação da biodiversidade, promover o uso sustentável de seus componentes e assegurar a partilha justa e equitativa dos benefícios derivados dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, conforme as legislações nacionais e os instrumentos internacionais vigentes. Por fim, os princípios ressaltam a importância de fomentar padrões sustentáveis de produção e consumo, incentivar o uso eficiente e circular dos recursos biológicos e apoiar o comércio de produtos e serviços da bioeconomia por meio de modelos de negócios sustentáveis, condições de mercado justas e geração de empregos dignos (Brasil, 2024b).

No Quadro 01 é apresentada uma linha do tempo com os principais marcos, nacionais e internacionais, para o desenvolvimento da bioeconomia brasileira.

Evolução da Agenda de Bioeconomia no Brasil e Mundo

1975 - Próalcool
1992 - Rio 92
1998 - Ratificação da Convenção sobre Diversidade Biológica
2000* - Introdução dos carros flex no Brasil
2000 - Programa Nacional de Florestas
2002 - Política Nacional da Biodiversidade
2007 - Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
2009 - Plano de Promoção das Cadeias da Sociobiodiversidade
2009 - Plano Nacional de Mudança do Clima
2012 - Rio+20
2015 - Lei da Biodiversidade Brasileira
2015 - Agenda 2030 e ODS
2015 - Acordo de Paris - COP 21
2015 - Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)
2017 - Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)
2019 - Programa Bioeconomia Brasil - MAPA
2020 - Lançamento do Programa Nacional de Bioinsumos
2021 - Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
2023 - Estabelecimento da Secretaria Nacional de Bioeconomia - MMA
2023 - Plano de Transformação Ecológica - Eixo 3 Bioeconomia e Sistemas Agroalimentares
2023 - Novo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) - Eixo de Bioeconomia
2024 - Nova Indústria Brasil - Missão 5: Bioeconomia, descarbonização, e transição e segurança energéticas
2024 - Decreto que estabelece a Estratégia Nacional de Bioeconomia
2024 - Sancionada a Lei do Combustível do Futuro
2024 - Iniciativa da Bioeconomia no G20.

Quadro 01. Linha do tempo e principais marcos da bioeconomia no Brasil e no Mundo.

Seção 3 – A Estratégia Nacional de Bioeconomia.

No âmbito das políticas públicas, a bioeconomia foi integrada ao Plano de Transformação Ecológica do Governo Federal. O estabelecimento de um Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia (PNDBio) é uma grande oportunidade para geração de renda às populações tradicionais, por meio da conservação da biodiversidade ocorrente nos seis biomas brasileiros, cuja base da cadeia produtiva se assente na utilização sustentável de recursos biológicos.

Por meio do Decreto n.º 12.044, de 5 de junho de 2024, o Governo Federal instituiu a Estratégia Nacional de Bioeconomia, com a finalidade de coordenar e implementar as políticas públicas destinadas ao desenvolvimento da bioeconomia, em articulação com a sociedade civil e o setor privado.

A Estratégia define treze diretrizes para o desenvolvimento da bioeconomia no Brasil, descritos no Quadro 02.

Diretrizes da ENBio

1. Estímulo às atividades econômicas e produtivas que promovam o uso sustentável, a conservação, a regeneração e a valorização da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.
2. Descarbonização de processos produtivos e promoção de sistemas de produção e processamento de biomassa que não gerem conversão de vegetação nativa original.
3. Promoção da bioindustrialização em consonância com a política industrial.
4. Estímulo à agricultura regenerativa, à restauração produtiva, à recuperação de vegetação nativa, ao manejo e à produção florestal sustentáveis, em especial de sistemas alimentares saudáveis.
5. Respeito aos direitos de povos indígenas e de comunidades tradicionais à autodeterminação e ao uso e à gestão tradicional de seus territórios.
6. Redução das desigualdades, com vistas ao desenvolvimento regional.
7. Repartição justa e equitativa de benefícios do acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais a ele associados, nos termos do disposto na Lei nº 13.123/2015.
8. Incentivo à inserção das mulheres e dos jovens na bioeconomia.
9. Expansão e melhoria do ambiente de inovação baseado nos ativos da biodiversidade, na produção agrícola e florestal e nas capacidades industriais instaladas para o desenvolvimento de produtos de alto valor agregado, no adensamento tecnológico e em negócios adequados a diferentes escalas e modelos produtivos.
10. Formação e capacitação profissional, promoção do empreendedorismo e geração de novos empregos para os diferentes segmentos da bioeconomia.
11. Estímulo às atividades de pesquisa, de desenvolvimento tecnológico, de inovação e de produção, para integrar os conhecimentos científicos e tradicionais em parceria com instituições da área de ciência e tecnologia e com empresas públicas e privadas.
12. Avaliação dos riscos, das oportunidades e dos impactos do desenvolvimento científico e tecnológico e das atividades produtivas da bioeconomia.
13. Articulação e cooperação entre os entes federativos e entre os setores público, privado e acadêmico e a sociedade civil.

Quadro 02. Diretrizes da Estratégia Nacional de Bioeconomia.

Para a governança da Estratégia e elaboração do PNDBio, o Decreto estabelece que seja criada a Comissão Nacional de Bioeconomia, a ser coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), Ministério da Fazenda (MF) e Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC).

Ao todo, a Estratégia estabelece sete objetivos, que deverão orientar a elaboração do Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia – PNDBio, conforme Quadro 03.

Objetivos da ENB

- I. promover o desenvolvimento nacional, regional e local a partir do uso dos recursos biológicos, de base ambiental, social e economicamente sustentáveis, de forma a contribuir para a segurança hídrica, alimentar e energética da população;
- II. promover as economias florestal e da sociobiodiversidade, a partir da identificação, da inovação e da valorização do seu potencial socioeconômico, ambiental e cultural, com a ampliação da participação nos mercados e na renda dos povos indígenas, das comunidades tradicionais e dos agricultores familiares;
- III. fortalecer a competitividade da produção nacional de base biológica, em especial da biodiversidade brasileira, na transição para uma economia de baixo carbono e resiliente ao clima;
- IV. desenvolver os ecossistemas de inovação, o conhecimento científico e tecnológico e o empreendedorismo;
- V. desenvolver o Sistema Nacional de Informações e Conhecimento sobre a Bioeconomia;
- VI. propor a criação e o direcionamento de instrumentos financeiros e econômicos para o estímulo e o fomento da bioeconomia; e
- VII. ampliar a inserção dos produtos da bioeconomia nos mercados nacionais e nas cadeias globais de valor.

Quadro 03 – Objetivos da Estratégia Nacional de Bioeconomia.

3.1. A Comissão Nacional de Bioeconomia.

A Comissão Nacional de Bioeconomia – CNBio, instituída pela Portaria Interministerial MMA/MDIC/MF nº 10, de 23 de outubro de 2024, é o lócus de governança da Estratégia Nacional de Bioeconomia com a finalidade de coordenar e implementar as políticas públicas destinadas ao desenvolvimento da bioeconomia, em articulação com a sociedade civil e o setor privado.

A Comissão tem como principal atribuição elaborar e acompanhar a implementação do Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia – PNDBio. A CNBio é formada por 34 membros, sendo 17 representantes dos órgãos do Governo Federal e 17 representantes da sociedade, dos setores empresarial e de empreendedorismo, academia, ONGs ambientalistas, instituições financeiras, além das representações dos povos indígenas, dos povos e comunidades tradicionais e da agricultura familiar.

A CNBio possui caráter permanente, com natureza consultiva e deliberativa. Sua finalidade central é elaborar e acompanhar a implementação do PNDBio, atribuição que se desdobra em um amplo conjunto de atribuições. Dentre essas atribuições, destacam-se: propor estudos para o desenvolvimento e fortalecimento da bioeconomia; articular e propor medidas de integração dos diferentes planos e programas governamentais relacionados à bioeconomia e ao Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia; orientar o desenvolvimento e implantação do Sistema Nacional de Informações e Conhecimento sobre a Bioeconomia; divulgar anualmente relatório com os resultados obtidos e as metas estabelecidas em seu plano de trabalho para o período subsequente; entre outras. A estrutura da CNBio é apresentada na Figura 01, abaixo.

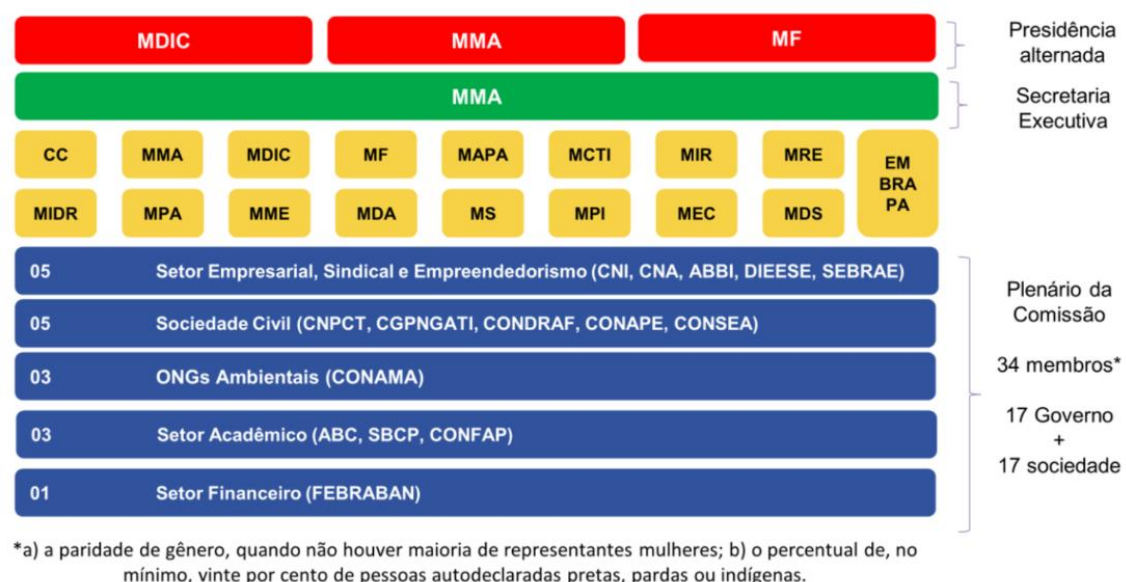


Figura 01: Estrutura da Comissão Nacional de Bioeconomia.

A primeira missão da Comissão Nacional de Bioeconomia será a elaboração do PNDBio, que estabelecerá os recursos, ações, responsabilidades, metas e os indicadores para o desenvolvimento da Bioeconomia brasileira. As ações e medidas no âmbito do PNDBio deverão compor, minimamente, os seguintes eixos temáticos: i) Instrumentos financeiros públicos e privados; ii) Instrumentos normativos, regulatórios e fiscais; iii) Dados, informações e conhecimento; iv) Infraestrutura, e logística; v) Sistemas produtivos sustentáveis, mercados e cadeias de valor; vi) Educação profissional, pesquisa, ciência, tecnologia e inovação; e vii) Salvaguardas Socioambientais.

3.1.1. Grupos de Trabalho da CNBio.

Os Grupos de Trabalho foram criados por meio da Resolução CNBio nº 02/2025, com o objetivo de contribuir de forma ativa e propositiva para a elaboração do Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia (PNDBio), com ênfase no tema específico: GT 1. Bioindústria e Biomanufatura, com foco na estruturação de capacidades para produção de insumos e produtos industriais de origem biológica renovável; GT 2. Biomassa, com foco na produção sustentável de biomassa; e GT 3. Ecossistemas Terrestres e Aquáticos e Sociobioeconomia, com foco na economia florestal, pesca, turismo e sociobiodiversidade.

3.1.2. Câmaras Técnicas da CNBio

Para auxiliar no processo de elaboração do PNDBio em temas transversais foram instituídas duas Câmaras Técnicas no âmbito da Comissão. Os membros da Câmara Técnica serão indicados pelos representantes das instituições que compõem a Comissão.

A Câmara Técnica de Monitoramento e Inteligência em Bioeconomia (CTMIB), criada pela Resolução *CNBio* nº 03/2025, tem como objetivo apoiar a formulação e implementação de estratégias e ações voltadas para a bioeconomia por meio do monitoramento de indicadores, análise de tendências e geração de inteligência estratégica.

Dentre as atribuições da Câmara Técnica, destacam-se: I - elaborar a concepção e funcionamento e acompanhar as atividades do Sistema Nacional de Informações

e Conhecimento sobre a Bioeconomia; II - identificar tendências globais e nacionais na bioeconomia; III - mapear oportunidades e desafios para a expansão da bioeconomia sustentável no Brasil; IV - elaborar e acompanhar a implementação da governança do Plano Nacional de Desenvolvimento da Bioeconomia – PNDBio; V - analisar e emitir parecer sobre matérias encaminhadas pelo Plenário; e VI - elaborar diretrizes e acompanhar protocolos de salvaguarda.

A Câmara Técnica de Inovação Financeira e Investimentos em Bioeconomia (CTIFIB), instituída pela Resolução CNBio nº 04/2025, tem como objetivo promover, articular e fomentar estratégias inovadoras de financiamento e investimentos voltados ao desenvolvimento da bioeconomia no Brasil. São competências da CTIFIB: I - mapear instrumentos de financiamento capazes de financiar ações em prol da bioeconomia; II - apoiar a ampliação do volume de investimentos em bioeconomia sustentável no Brasil; III - desenvolver e articular a implementação e a adaptação de novos instrumentos financeiros para o desenvolvimento da bioeconomia, visando atender às demandas específicas de empresas, cooperativas e instituições de pequeno, médio e grande porte; e IV - analisar e emitir parecer sobre matérias encaminhadas pelo Plenário.

Seção 4. Oportunidades e Desafios da Bioeconomia nos Próximos 10 Anos.

A próxima década será decisiva para o Brasil consolidar sua bioeconomia como modelo de desenvolvimento sustentável, inclusivo e regenerativo. Ao mesmo tempo em que o país detém uma posição estratégica em biodiversidade, ciência e tecnologia, agricultura e energia renovável, também enfrenta desafios estruturais, que precisam ser superados para consolidar a transformação ecológica.

4.1 Principais Oportunidades para o Desenvolvimento da Bioeconomia no Brasil.

O Brasil reúne um conjunto de vantagens comparativas que o posicionam como um dos países com maior potencial para liderar a agenda global de bioeconomia. No cerne dessas vantagens estão a maior biodiversidade do planeta, distribuída em seis biomas e abrigando milhares de espécies endêmicas de fauna, flora e micro-organismos; e a extensa disponibilidade e maturidade no processo de produção de biomassa agrícola, florestal e residual, com cadeias consolidadas e

possibilidades de diversificação e de ampliação da circularidade dos processos produtivos.

Sob a ótica das vantagens estruturantes, o país conta, ainda, com características capazes de sustentar o desenvolvimento de uma bioeconomia pujante, dentre as quais destacamos:

- i. uma matriz energética majoritariamente renovável, com destaque para a energia hídrica, eólica, solar e a bioenergia;
- ii. um arcabouço regulatório avançado de políticas públicas ambientais e programas de valorização de conhecimentos tradicionais e de uso sustentável dos recursos naturais na conservação da biodiversidade;
- iii. amplas extensões territoriais com potencial para restauração ecológica e produtiva e bioeconomia florestal, além da produção agrícola e pecuária que conta com sol o ano todo e água, o que proporciona a possibilidade de duas safras anuais sem necessidade de conversão de vegetação nativa;
- iv. a existência de infraestrutura científica e tecnológica distribuída nacionalmente, com centros de pesquisa reconhecidos em biotecnologia, agricultura, biodiversidade e inovação industrial;
- v. a diversidade de instrumentos financeiros orientados à transformação ecológica e ao enfrentamento das mudanças climáticas, tais como mercado de carbono, pagamento por serviços ambientais, títulos verdes, Fundo Clima e Eco Invest, entre outros; e
- vi. uma rica diversidade sociocultural, com centenas de povos indígenas e comunidades tradicionais que dominam o conhecimento e práticas produtivas valiosas e harmônicas, com a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Algumas das principais oportunidades para o desenvolvimento da bioeconomia brasileira nos próximos dez anos são destacadas a seguir:

a) Valorização da Sociobiodiversidade e dos Territórios.

O fortalecimento da sociobioeconomia com base em sistemas produtivos locais, valorização cultural e repartição justa de benefícios pode funcionar como uma

importante estratégia para a agregação de valor da sociobiodiversidade e dos territórios por meio de ações de estímulo à bioeconomia florestal, aquícola e à restauração ecológica, com a criação de negócios sustentáveis associados à floresta em pé, ao manejo sustentável e à recuperação de áreas degradadas. Além disso, vale destacar o potencial de inserção em mercados emergentes de serviços ambientais e carbono florestal, agregando valor à conservação ambiental e à inclusão territorial.

b) Agricultura Regenerativa e Bioinsumos.

A substituição crescente de insumos químicos por bioinsumos, por meio de práticas agrícolas regenerativas, com maior sustentabilidade, produtividade e resiliência climática contribui para a criação de novas cadeias produtivas e de serviços ecossistêmicos, ligados à agricultura de baixo impacto e à adaptação climática. Nessa mesma direção, a agricultura regenerativa e o uso de bioinsumos promovem a criação de tecnologias e a expansão de mercados para atender a compromissos internacionais de restauração de áreas degradadas e o compartilhamento de tecnologias e inovação para a agregação de valor e o desenvolvimento de novos produtos e processos, como a utilização dos avanços das tecnologias digitais no campo.

c) Biotecnologia, Saúde e Indústria Avançada.

A bioeconomia nacional também tem potencial para o desenvolvimento de novos materiais, fármacos, enzimas, proteínas e ingredientes funcionais com base em recursos genéticos brasileiros, para atendimento a um mercado global em expansão para biofármacos, terapias avançadas, cosméticos naturais e imunobiológicos. Essa é uma oportunidade de alavancar biotecnologia industrial em setores como química verde, biomateriais e fermentações avançadas, compartilhando tecnologias e inovação para agregação de valor e o desenvolvimento de novos produtos.

d) Energia Renovável de Base Biológica.

A produção de bioenergia é uma grande expertise nacional, sendo uma enorme oportunidade o estímulo à produção sustentável e exportação de bioenergia,

biogás e biocombustíveis avançados (como o SAF – combustível sustentável para aviação), com a ampliação do uso de resíduos e coprodutos como base energética em setores industriais estratégicos e iniciativas locais. Além disso, a bioeconomia permite a geração de energia limpa, segura, renovável e distribuída.

e) Diversificação de Sistemas Alimentares e Valorização Cultural.

Outra oportunidade é o fortalecimento de estratégias de segurança alimentar e nutricional, com a manutenção da agrobiodiversidade nos territórios e a agregação de valor à biodiversidade nativa, por meio do desenvolvimento de alimentos funcionais, nutrição personalizada e gastronomia de base local. Destaque-se ainda a inserção em nichos de mercado internacionais com alto valor agregado, bem como a ampliação da base de consumo nacional de produtos da sociobiodiversidade e agroecologia, promovendo identidade cultural e inovação sensorial.

f) Transformação Digital e Certificações.

A bioeconomia também permite a aplicação de tecnologias digitais para monitoramento, rastreabilidade e certificação das cadeias bioeconômicas, em resposta às exigências crescentes de consumidores globais, acordos comerciais e padrões de sustentabilidade socioambiental.

g) Inserção Internacional e Biodiplomacia.

Como foi feito na presidência do G20 pelo Brasil com a Iniciativa em Bioeconomia, uma grande oportunidade é o posicionamento estratégico do Brasil em mercados éticos e de alto valor, nacionais e internacionais, a partir de diferenciais comparativos e compromissos multilaterais (clima, biodiversidade, comércio justo), por meio da construção de uma diplomacia bioeconômica, com foco em rotulagem ambiental, marketing territorial e atração de investimentos sustentáveis.

h) Externalidades Positivas.

Algumas externalidades positivas do desenvolvimento da bioeconomia no Brasil são a geração de empregos diretos e indiretos e a disseminação da Ciência, Tecnologia e Inovação - CTI para outros setores econômicos.

4.2. Desafios para o Desenvolvimento da Bioeconomia.

Em contraponto às várias oportunidades que o Brasil detém para o desenvolvimento da bioeconomia, existe um conjunto importante de desafios estruturais que exigem soluções integradas para serem superados.

O Brasil é um país que sofre, por exemplo, com grandes desigualdades regionais e deficiências de infraestrutura e de políticas continuadas. De maneira mais específica, o país carece de recursos-chave que apoiem o desenvolvimento da bioeconomia, como mão-de-obra capacitada, financiamento e investimentos específicos, além de dados e informações para uma melhor tomada de decisão e monitoramento. De maneira semelhante às oportunidades, foram levantados os principais desafios para o desenvolvimento da bioeconomia brasileira nos próximos dez anos.

a) Governança e Institucionalidade.

O país não conta com uma legislação específica para o desenvolvimento da bioeconomia, que possa trazer robustez e instrumentos para apoiar o desenvolvimento da Estratégia Nacional de Bioeconomia, com lacunas normativas e regulatórias em diferentes segmentos. Além disso, a fragmentação institucional e a sobreposição de políticas públicas e regulatórias dificultam a coordenação intersetorial e multiescalar, constituindo-se também em importantes desafios.

b) Financiamento e Investimentos.

Para o desenvolvimento da bioeconomia é determinante que haja uma estratégia nacional de financiamento da bioeconomia, que articule políticas públicas, setor financeiro e instrumentos de mercado para alavancar investimentos em cadeias produtivas sustentáveis. Além disso, há uma carência de taxonomias específicas para a bioeconomia, dificultando a identificação e rastreamento de fluxos financeiros e o direcionamento de capital para iniciativas alinhadas com critérios ambientais, sociais e econômicos.

Ainda é baixa a participação da bioeconomia nos instrumentos tradicionais de financiamento (fundos constitucionais, fundos de desenvolvimento regional,

bancos de fomento), devido à falta de classificação, métricas e visibilidade adequada.

Outros desafios incluem: a dificuldade de precificação e valoração de ativos intangíveis típicos da bioeconomia, como biodiversidade, conhecimento tradicional e serviços ecossistêmicos; o elevado risco percebido pelos investidores privados e o setor financeiro, dada a inovação tecnológica, o tempo de maturação dos negócios e os desafios regulatórios da bioeconomia; e os escassos instrumentos financeiros adequados à realidade de empreendimentos comunitários, cooperativas e negócios de base biológica inovadores, especialmente em territórios periféricos.

Além disso, haverá a necessidade de ampliar o uso de mecanismos de *blended finance*, garantias públicas, seguros e créditos verdes para viabilizar investimentos de médio e longo prazo no setor.

c) Desigualdade Regional.

A desigualdade regional presente no país é um problema sistêmico. No que tange ao desenvolvimento da bioeconomia, existe uma baixa capacidade técnica e institucional nos territórios para operacionalizar políticas, acessar instrumentos de apoio e fomentar cadeias locais, com déficits em qualificação técnica e em pesquisa aplicada, voltada às especificidades das cadeias da sociobiodiversidade. Além disso, há uma desigualdade regional no acesso a capacidades científicas, tecnológicas e de inovação. É necessário a construção de estratégias inclusivas, focada nos biomas e territórios específicos, com a infraestrutura básica para o desenvolvimento local sendo um desafio a ser enfrentado pelo PNDBio.

d) Informação, Inteligência e Monitoramento.

Outro importante desafio é a falta de dados integrados, sistemas de informação e indicadores específicos que permitam medir, monitorar e orientar a política nacional de bioeconomia, com limitações na infraestrutura e nas capacidades de análise para a geração de inteligência estratégica. Além disso, tem-se ainda uma baixa integração entre sistemas de rastreabilidade, certificação e plataformas digitais de apoio à bioeconomia.

e) Infraestrutura e Logística.

Em relação à disponibilidade de infraestrutura e logística, existem desafios de conectividade, transporte e logística em regiões estratégicas, como a Amazônia, que comprometem a competitividade de produtos da bioeconomia. Além disso, é importante ressaltar a ausência de infraestrutura básica adaptada para cadeias produtivas sustentáveis, como energia renovável, armazenamento e beneficiamento local.

f) Descontinuidade de Recursos e Prioridades.

Outro desafio que deve ser mencionado é a descontinuidade de recursos e a falta de priorização de ações para o desenvolvimento da bioeconomia em razão da alta dependência de recursos públicos, com baixa previsibilidade e continuidade, bem como da falta de instrumentos financeiros robustos e permanentes.

g) Capacitação e Recursos Humanos.

Outro grande ponto de atenção é a necessidade de formação de recursos humanos especializados em bioeconomia, especialmente para atuar nos setores de ponta como bioinformática, genômica e bioengenharia, mas não apenas. A bioeconomia também vai depender da formação de recursos humanos para atuar em todos os elos da cadeia da sociobioeconomia.

h) Baixa Adoção de Tecnologias no Setor Produtivo.

Ainda é alta a resistência de pequenos produtores e de segmentos com baixa digitalização à adoção de novas tecnologias, configurando a ausência de um ambiente inovativo – ecossistema de inovação. Além disso, constitui um desafio o monitoramento de iniciativas de ciência e tecnologia.

i) Meio ambiente, clima e justiça socioambiental.

Também é de extrema importância para o desenvolvimento da bioeconomia a identificação e mitigação dos riscos associados à conversão indevida de ecossistemas naturais e de pressões sobre áreas de alta biodiversidade, caso a bioeconomia avance sem planejamento territorial e salvaguardas sociais e

ambientais eficazes, as quais devem ser objeto de medidas preventivas por parte do PNDBio.

Outra questão é a ausência de critérios claros de sustentabilidade ecológica e climática para orientar cadeias produtivas bioeconômicas, considerando limites biofísicos e resiliência dos ecossistemas e a fragilidade na conciliação entre conservação ambiental e geração de renda, especialmente em regiões marcadas por pobreza rural e desmatamento.

Vale destacar ainda as dificuldades na efetiva implementação de instrumentos como o Código Florestal e políticas de restauração ecológica com espécies nativas; a vulnerabilidade das cadeias bioeconômicas a eventos climáticos extremos, com necessidade de estratégias de adaptação e gestão de riscos; a carência de indicadores específicos para mensurar impactos ecológicos e climáticos, dificultando o monitoramento e a transparência e a necessidade de transversalidade ambiental e climática nas políticas públicas e de fortalecimento das salvaguardas aos direitos de povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais.

j) Segurança.

Por fim, podem-se identificar também os desafios de insegurança jurídica relacionada ao marco territorial, em especial dos territórios da sociobioeconomia, assim como o combate às práticas ilegais.

Essas oportunidades e desafios devem nortear a proposição das Missões e Ações Estratégicas do PNDBio, nos temas da: i) Bioindústria e Biomanufatura; ii) Biomassa; e iii) Ecossistemas Terrestres e Aquáticos e Sociobioeconomia.

Referências

Allain, S., Ruault, J-F., Moraine, M., Madelrieux, S. 2022. The 'bioeconomics vs bioeconomy' debate: Beyond criticism, advancing research fronts. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Volume 42, 58-73. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.11.004>

ARAPYAUÍ. COP da biodiversidade é marcada por entraves no financiamento para a conservação. Disponível em: <https://arapyau.org.br/cop-da-biodiversidade-e-marcada-por-entraves-no-financiamento-para-a-conservacao/>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário; Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade. Brasília: MDA; MMA; MDS, 2009. Disponível em: [https:// bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/1024/1/Plano%20Sociobiodiversidade.pdf](https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/1024/1/Plano%20Sociobiodiversidade.pdf).

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022: ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social. Brasília: MCTIC, 2016. Disponível em: https://antigo.inpa.gov.br/arquivos/portalfilepublisher/arquivosportalfilepublisher/I_ENCTI_2016_2022.pdf.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia. Brasília: CGEE; MCTIC, 2018. Disponível em: https://repositorio.mctic.gov.br/bitstream/mctic/4355/1/2018_plano_acao_ciencia_tecnologia_inovacao_bioeconomia.pdf.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Bioeconomia Brasil: sociobiodiversidade. Brasília: Mapa, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/2019/58a-ro/bioeconomia-dep-saf-mapa.pdf>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. MDS, MMA e MDA se unem para elaborar Plano Nacional da Sociobioeconomia. Brasília: 1o nov. 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/mds-mma-e-mda-se-unem-para-elaborar-plano-nacional-da-sociobioeconomia>.

BRASIL. Decreto no 12.044, de 5 de junho de 2024. Institui a Estratégia Nacional de Bioeconomia. *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 3, 6 jun. 2024a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d12044.htm.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. G20 chega a consenso e estabelece princípios de alto nível sobre bioeconomia. Brasília: SECOM, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2024/09/g20-chega-a-consenso-e-estabelece-principios-de-alto-nivel-sobre-bioeconomia>.

Bugge, M., Hansen, T., Klitkou, A. 2016. What is the Bioeconomy? A Review of the Literature. Sustainability 8(7), 691. <https://doi.org/10.3390/su8070691>.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Oportunidades e Desafios da Bioeconomia. Subsídios para a estratégia brasileira de CTI em bioeconomia. Brasília: GGEE, 2021. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/6917123/CGEE_ODBio_Sub_Est_Bra_CTI_Bio_2021_05_06.pdf. Acessado em fevereiro de 2025.

CORREIO BRAZILIENSE. Artigo: A COP30 e a bioeconomia na Amazônia. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/opinia0/2023/09/5123042-artigo-a-cop-30-e-a-bioeconomia-na-amazonia.html>

COP 29. Declaration on Multisectoral Actions Pathways (MAP) to Resilient and Healthy Cities. Disponível em: <https://cop29.az/en/pages/cop29-declaration-on-multisectoral-actions-pathways-map-to-resilient-and-healthy-cities>. Acessado em maio de 2025.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Assessing the contribution of bioeconomy to countries' economy: a brief review of national frameworks. Roma: FAO, 2018. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/31f2ed11-64ea-4d16-a8f8-a1323e1f31dd/content>.

Hausknost, D., Schriebl, E., Lauk, C., Kalt, G., 2017. A transition to which Bioeconomy? An exploration of diverging techno-political choices. Sustainability 9 (4), 669. <https://doi.org/10.3390/su9040669>.

Hodge, D., Brukas, V., Giurca, A. 2017. Forests in a bioeconomy: bridge, boundary or divide?. Scandinavian Journal of Forest Research. Volume: 32, Number: 7, pp 582-587. <http://dx.doi.org/10.1080/02827581.2017.1315833>.

Holmgren, S., D'Amato, D., Giurca, A. 2020. Bioeconomy imaginaries: A review of forest-related social science literature. Ambio 49(12), 1860–1877. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01398-6>.

International Advisory Council on Global Bioeconomy (IACGB). Global bioeconomy: recent trends and drivers of national programs and policies. [S.l.]: International Advisory Council on Global Bioeconomy (IACGB), abr. 2024. Disponível em: https://www.iacgb.net/lw_resource/datapool/systemfiles/elements/files/52440fb0-f35d-11ee-9ed1-dead53a91d31/current/document/Global_Bioeconomy_-_April_2024_IACGB.pdf.

JORNADA AMAZÔNIA. COP da biodiversidade: o que é e por que é importante para a bioeconomia da Amazônia. Disponível em: <https://jornadaamazonia.org.br/cop-da-biodiversidade-o-que-e-e-por-que-e-importante-para-a-bioeconomia-da-amazonia/>

KATTEL, R.; MAZZUCATO, M. Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. IIPP WP, v. 2018, n. 05, 2018.

Levidow, L., Birch, K., Papaioannou, T., 2012. EU agri-innovation policy: two contending visions of the bio-economy. *Crit. Policy Stud.* 6 (1), 40–65. <https://doi.org/10.1080/19460171.2012.659881>.

McCormick, K., Kautto, N., 2013. The Bioeconomy in Europe: an overview. *Sustainability* 5 (6), 2589–2608. <https://doi.org/10.3390/su5062589>.

Meyer, R., 2017. Bioeconomy Strategies: Contexts, Visions, Guiding Implementation Principles and Resulting Debates. *Sustainability* 9(6), 1–32. <https://doi.org/10.3390/su9061031>.

Mascarello, J. Sustainability and Global Inequalities in the Bioeconomy. *HCIAS Blog*. 2023 from <https://doi.org/10.58079/pgbh>

Mascarello, J., Nascimento, J., Marlisson Oliveira Matos, M. (2024). A Presidência Brasileira no G20: A Intersetorialidade Necessária Entre o Combate à Fome, à Bioeconomia e às Mudanças Climáticas para a Construção de um Mundo Justo e um Planeta Sustentável. *Revista Tempo Do Mundo*, (34), 149–174. <https://doi.org/10.38116/rtm34art5>

MAZZUCATO, M. Missions: Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union. Brussels: European Commission, 2018.

MCTIC – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Mapeamento de competências em temas estratégicos em bioeconomia. In: _____. Relatório final do contrato de gestão. Brasília: MCTIC; CGEE, dez. 2017. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10182/2994811/Rel_Final_Cont_Gest.pdf.

Vivien

REINERT, E. S. (2016), Como os países ricos ficaram ricos e por que os pobres continuam pobres, Tradução de Caetano Penna. Rio de Janeiro: Contraponto.

OECD – Organisation for Economic Cooperation. The bioeconomy to 2030: designing a policy agenda. Paris: OECD, 2009. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-bioeconomy-to-2030_9789264056886-en.

VARGAS, D. B.; PINTO, T. P.; LIMA, C. Z. Transição verde: bioeconomia e conversão do verde em valor. Observatório de Bioeconomia, São Paulo: FGV, 2023. Disponível em: https://agro.fgv.br/sites/default/files/2023-08/Transicao%20Verde%20bioeconomia%20e%20convers%C3%A3o%20do%20verde%20em%20valor_estudo%20completo%20%281%29.pdf.

VEJA. As duas principais missões do Brasil nas COPs da biodiversidade e do clima. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/coluna/matheus-leitao/as-duas-principais-missoes-do-brasil-nas-cops-da-biodiversidade-e-do-clima/>