

Bioeconomia: Uma Proposta de Programa Nacional de Inovação em Biorrefinarias (BPiB)

Marcondes Moreira De Araujo¹

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)

Introdução

Nas duas últimas décadas, a sociedade brasileira vem demonstrando uma percepção crescente da importância e urgência de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SINCTI) forte e eficaz, capaz de contribuir para o País aproveitar as enormes vantagens comparativas, superar os desequilíbrios, preparar-se para o futuro e realizar o ansiado, postergado, desenvolvimento econômico, social e ambiental sustentável. Múltiplos atores de governo, empresas, academia e sociedade civil, compromissados no tema, advogam a CT&I como um imperativo, pilar fundamental para transformar desafios em oportunidades, gerar riqueza, inserção e soberania internacional, enquanto habilita a nação a promover um desenvolvimento socioeconômico vigoroso, ainda em estágio potencial, compatível com os superlativos do País.

A atual estratégia nacional em CT&I coordenada pelo MCTIC (ENCTI 2016-2022), demanda um imediato plano de ação sobre Biomas e Bioeconomia², que contribua para converter o enorme potencial da biodiversidade brasileira em uma importante fonte de competitividade, produtividade, riqueza e crescimento econômico, indispensáveis para o bem-estar social. O novo marco legal em CT&I, promulgado em 07 de fevereiro de 2018 (Brasil. Decreto nº 9283, 2018), estabelece uma legislação atualizada e indutora para acelerar a transformação da robusta base do conhecimento científico nacional em prontidão e autonomia tecnológica, boas práticas de inovação, negócios e empreendedorismo, com impactos benéficos à sociedade.

O rápido avanço e sofisticação tecnológica na biotecnologia moderna vem permitindo expandir e consolidar a “Bioeconomia”, como uma atividade econômica emergente e prioritária baseada em novos processos renováveis, nas áreas agrícola, pecuária, saúde humana, nanotecnologia, biotecnologia industrial, tecnologias de informação, biociências, robóticas e materiais. Nela, pode-se, a partir da biomassa, desenvolver, produzir variados produtos, processos e serviços de alto valor econômico, tecnológico, comercial, social e ambiental.

Destacam-se, em escala crescente de valor no mercado global da Bioeconomia: as energias renováveis (etanol, biodiesel, biometano), alimentos de nutrição animal, aditivos e compostos químicos, alimentos funcionais e nutracêuticos de consumo humano, enzimas, biopolímeros, têxteis, cosméticos, novos materiais, medicamentos. Esse imenso universo gera oportunidade única, sem precedentes, para o futuro do Brasil. Aproveitá-lo, é um enorme desafio para as próximas décadas.³

¹ **Analista senior em C&T.** M.Sc. Tecnologia Ambiental, B.Sc. Engenharia Civil. Áreas de interesse: Políticas e programas institucionais de planejamento e coordenação de ações públicas e privadas em CT&I para melhoria da competitividade, do ambiente de negócios, inovação e empreendedorismo; Mercados e cadeias globais de valor tecnológico; Atração e mobilização de investimento em CT&I; Disrupção e convergência tecnológica (NBIC); Energias renováveis; Melhoria da Educação Básica e Superior em Engenharia. *e-mail:* mmaraujo@mctic.gov.br.

² **Bioeconomia:** Ramo econômico emergente englobando toda cadeia de valor orientada pelo conhecimento científico e tecnológico avançados, na busca por inovações e aplicação de recursos biológicos e renováveis em processos industriais para gerar atividade econômica circular e benefício social e ambiental coletivo.” ABBI/2019.

³ **Bioeconomia é a nova fronteira para o futuro da américa latina.** Disponível http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000400007. Acesso 08/05/2019.

A Figura 1, apresenta uma cadeia de valor agregado de bioprodutos de biomassa processados em Biorrefinarias.



Figura 1: Cadeia de valor agregado em Bioprodutos. Fonte: Fonte CNI-Harvard Business Review (2013)

Em 2016, o valor das vendas atribuíveis à Bioeconomia alcançou US\$285,9bilhões no Brasil e US\$ 40,2 bilhões para as vendas das atividades econômicas localizadas em outros países, totalizando US\$326,1bilhões (BNDES Setorial 47, março 2018, p. 318)⁴. A grande escala de investimento necessário para catapultar a Bioeconomia no Brasil (US\$400 bilhões, estimados até 2037)⁵ e os impactos da Bioeconomia na economia mundial (em 2017, mercado US\$498bi., em 2021, estimado em US\$715bi., e US\$1,111 trilhões, em 2026)⁶, tornam imperativo, urgente, ações inteligentes de política pública, de médio e longo prazos. Espera-se, com as políticas acertadas, que o investimento, viabilizado por Parcerias Público Privada, será majoritariamente privado.

Nesse contexto, o emergente universo da Bioeconomia desponta como uma das áreas mais promissoras para o futuro e prosperidade do Brasil. Todavia, realizá-lo exige construir novos paradigmas, superar entraves conhecidos, e a implantação efetiva e continuada, nos níveis econômico, político-institucional e dos ecossistemas de inovação e negócios, de boas políticas, estratégias, e práticas intensivas em conhecimento, com pactuação e colaboração dos atores relevantes do governo, das empresas, da academia, e da sociedade.

Este texto explora o status, o potencial, as oportunidades e os desafios de uma política transversal, ancorada em CT&I, para o Brasil desenvolver, implantar, operar e manter Biorrefinarias de forma rentável. Estas, idealmente, seriam ajustadas segundo as múltiplas características das biomassas do País, em um novo paradigma industrial e econômico focado em negócios inovadores para bioprodutos e serviços. Contempla um diagnóstico, análise geral e sugestões para a implementação de incentivos de política pública, com impactos positivos nos mercados, capazes de estimular o ímpeto empreendedor e impulsionar o desenvolvimento de Biorrefinarias.

A metodologia empregada utilizou métodos primários e secundários de pesquisa, consulta, discussão e síntese, a partir de princípios, conceitos e ferramentas práticas e criativas do “design thinking” aplicadas de forma colaborativa (empática) durante o curso SteinBeis Innovation Management Professional (IMP/MCTIC)⁷. São elas: participação em seminários, workshops, consultas à literatura, e trinta entrevistas estruturadas e padronizadas (25 no Brasil, 5 na Alemanha) com lideranças de governo, empresariais, acadêmicas, e formadores de opinião na área de Bioeconomia e

⁴ BNDES SETORIAL nº47, março 2018. Disponível <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/15221>. Acesso 08/05/2019.

⁵ **Biocologia Industrial: Consolidando a bioeconomia avançada no Brasil**. Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI - http://www.abbi.org.br/pt/home_pt_br/). Disponível <https://www.embrapa.br/documents/1355063/28768467/Apresenta%C3%A7%C3%A3o+ABBI+-+Bernardo+Silva/8bf5119e-c588-3ca9-ad54-b7947d8e4197>. Acesso 08/05/2019.

⁶ **Plataforma Européia Aberta de Inovação para Bioeconomia (Biopen, 20/07/2018)**. Disponível <http://news.bio-based.eu/the-partners-of-the-biopen-project-carried-out-5-perspective-studies-the-global-market-for-bioproducs-should-reach-714-6-billion-by-2021/> -- Biopen 30.11.2018 - <http://news.bio-based.eu/the-global-biorefinery-products-market-is-expected-to-reach-1110-9-billion-by-2026/>. Acesso 08/05/2019.

⁷ **Identificação, Descoberta, Desenvolvimento, Teste, Prototipagem de ideias e premissas e Implementação** da oportunidade de inovação (**produto, processo, serviço, marketing**): Visualização, mapas mentais, tempestade de ideias, mapas de empatia, co-criação, storyboard, aprendizagem.

Biorrefinarias. Os números, fatos, estratégias, instrumentos aqui apresentados traduzem, fielmente, as percepções, discussões, análises, prognósticos e sugestões, das diversas fontes consultadas.

A racionalidade da estratégia de intervenção foca o estímulo ao aumento da competição no setor agroindustrial, que deve ser pactuada e aplicada com os principais interessados: governo federal, instituições de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), e organizações empresariais. Estas, uma vez incorporadas às práticas governamentais, empresariais e acadêmicas, irão contribuir para melhorar o ambiente de negócios e de inovação nas empresas, impulsionando o capital humano, social e ambiental de grandes, médios e pequenos empreendedores no Brasil, inclusive rurais, pelas Biorrefinarias.

O trabalho espera contribuir para a abertura de novos caminhos e oportunidades para a criação de riqueza, renda e empregos nas diferentes regiões do País, com grandes benefícios socioeconômicos e ambientais usando Biorrefinarias, unidades industriais complexas em constante desenvolvimento, essenciais, indispensáveis, para o avanço e realização do potencial da Bioeconomia.⁸

Aporta, enfim, uma contribuição que amplia o conhecimento multidisciplinar relevante para o Brasil iniciar e aprimorar um programa de longo prazo de desenvolvimento, inovação e implantação planejada de Biorrefinarias. Os resultados esperados incluem, mas não se limitam a, um conjunto de recomendações de princípios, diretrizes e instrumentos de política que estimulem a criação e organização inteligente de um mercado competitivo e rentável de bioprodutos, no paradigma da “economia verde” que, a partir da valorização crescente das Biorrefinarias, gradualmente, irá se desacoplar, afastar, da tradicional, poluente e pouco competitiva internacionalmente, economia de alto carbono.

Contextualização do Problema e Justificativa

A Bioeconomia é considerada uma excelente oportunidade para ampliar a inovação baseada em sistemas vivos e recursos biológicos renováveis. Contribui, assim, crescentemente, para a mitigação, gerenciamento, solução dos grandes desafios globais e alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS) - Agenda 2030 relacionados aonexo alimentos, água e energia. Tornou-se, portanto, uma prioridade mundial para governos e empresas orientadas ao futuro, incluindo startups.

O Brasil, como o resto do mundo, enfrenta o desafio permanente de alcançar um crescimento econômico e social sustentável, substituindo recursos fósseis não renováveis por recursos biológicos e naturais nos processos industriais, químicos, alimentares e energéticos. Isso exige um equilíbrio de longo prazo dos sistemas produtivos e econômicos de mercado sem aumentar a degradação ou perda da biodiversidade, harmonizado com a oferta de serviços ecossistêmicos saudáveis. Portanto, é fundamental e urgente desenvolver, nessas bases, uma Bioeconomia moderna, competitiva, e adaptada às enormes vantagens naturais e singulares do País.

(PARISI; RONZON, 2016, p. 13), demonstram que o Brasil tem focado as aplicações da Bioeconomia em:⁹

⁸ **Biorrefinaria:** Unidade de processamento de biomassa *cuja concepção, em contínuo desenvolvimento*, busca abranger o aproveitamento integral da biomassa, a produção de biocombustíveis, energia e bioprodutos, e o aproveitamento dos resíduos gerados. *Biorrefinarias integradas, que possuem seus processos combinados entre si, apresentam elevado grau de complexidade tecnológica, comercial e organizacional.* Disponível <http://www.tpqb.eq.ufrj.br/download/complexidade-em-biorrefinarias.pdf>. Acesso 08/05/2019.

⁹ **A global view of bio-based industries: benchmarking and monitoring their economic importance and future developments.** EU-Brazil Sector Dialogues Workshop, 18–19 February 2016, JRC – Seville. EU Science HUB, 2016. Disponível <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC103038/lb-na-28376-en-n.pdf>. Acesso 08/05/2019.

- Produção primária ou agronegócio, incluindo criação animal, de plantas, e veterinárias;
- Produção de biocombustíveis;
- Biotecnologia industrial, incluindo o processamento e produção de produtos químicos, plásticos e enzimas;
- Aplicações ambientais como biorremediação, biossensores e outros métodos para reduzir impactos ambientais; e,
- Saúde humana (em especial biotecnologia médica), abrangendo novos procedimentos de diagnósticos e terapêuticos, como farmacogenética, alimentos funcionais e equipamentos médicos.

A figura 2 apresenta destaques dos múltiplos setores da Bioeconomia e uma visão simplificada dos sistemas econômicos, mercadológicos e tecnológicos envolvidos:



Figura 2: Interfaces dos sistemas Bioeconomia/Biotecnologia.

Fonte: CNI-Harvard Business Review (2013). MCTIC/PACTI Biotecnologia 2018-2022

Atualmente, mais de 40 países desenvolvem políticas, programas e estratégias científicas, tecnológicas e de negócios, para alavancar a Bioeconomia (bionegócios, bioprodutos e bioindústrias)¹⁰. O Brasil é um deles, e já desenvolve, com expressivo apoio de fundos públicos, ações de pesquisa científica e de desenvolvimento tecnológico (P&D), que podem produzir inovações nas empresas, necessárias para o crescimento econômico. O País tem vasta e diversificada capacidade industrial que, todavia, precisa se modernizar, adaptar, para se beneficiar de bioindústrias nacionais e de novos mercados de bioprodutos e serviços.

A conversão, produção e comercialização de produtos biológicos renováveis de valor agregado à partir da terra, da água (interior e oceanos), incluindo os resíduos, implica, simultaneamente, um grande desafio e oportunidade para o desenvolvimento, integração e sustentabilidade de inovações industriais acopladas a mercados nascentes. Biorrefinarias são o instrumento executivo fundamental da estratégia de estímulo a um novo paradigma de processamento de biomassa, e fator-chave para o sucesso da estratégia nacional definida no MCTIC-PACTI Bioeconomia (2018-2022).¹¹

Para produzir de forma acelerada os resultados e impactos potenciais da Bioeconomia brasileira, por meio de Biorrefinarias, como será demonstrado ao longo desse trabalho, faz-se necessário uma melhor convergência e clareza de objetivos, interesses, benefícios e riscos, foco temático das rotas tecnológicas e de rentabilidade dos mercados, e rapidez executiva nas ações público-privadas. Este desafio e oportunidade demandam o aprimoramento da coordenação estratégica e da comunicação de esforços e resultados entre os agentes governamentais e as comunidades empresarial e científico-tecnológica.

¹⁰ **German Bioeconomy Council (BioSTEP)**. Disponível <http://www.bio-step.eu/background/bioeconomy-strategies/>. Acesso 10/05/2019. European Commission Updated Bioeconomy Strategy (Mar., 2019). Disponível https://ec.europa.eu/knowledge4policy/publication/updated-bioeconomy-strategy-2018_en. Acesso 10/05/2019.

¹¹ Bioenergia, agricultura, silvicultura, pesca, celulose, alimentos, rações, produtos e insumos químicos, fibras, enzimas, polímeros, tintas e pigmentos, fármacos de base biológica.

Análise e Avaliação do Mercado

Em julho de 2018, uma compilação de cinco estudos prospectivos de parceiros da Plataforma Europeia Aberta de Inovação para Bioeconomia (BIOPEN) estimou um mercado global, até 2021, de valor-agregado a bioprodutos de US\$ 714,6bi (BIOPEN 2018)¹². Em novembro de 2018, o mercado global para o ano 2026, *foi estimado em impressionantes US\$1,111 trilhões*.

No Brasil, em 2016, de acordo com o BNDES (BNDES SETORIAL nº47, março 2018, p. 318), mesmo com forte recessão econômica, as vendas totais estimadas (mercados doméstico e internacional) de produtos relacionados à Bioeconomia alcançaram US\$326,1 bi. Considerando o setor primário (agronegócio), as vendas domésticas brasileiras atingiram US\$285,9 bilhões, e US\$ 141,8bi considerando apenas a indústria de transformação (setor secundário).

Estes gigantescos e auto evidentes números econômicos, estimularam o MCTIC, a partir de 2017, a elaborar um plano de ação para CT&I em Bioeconomia. Oficialmente lançado em dezembro de 2018, define três temas principais de intervenção: 1) Biomassa; 2) Processamento e Biorrefinarias, e; 3) Bioprodutos. Este trabalho aborda o componente 2: processamento e Biorrefinarias.

Tendo por base o horizonte do ano 2037, no Brasil, a ABBI estima anualmente em US\$33bi., o valor adicionado apenas pelos bioprodutos de químicos de renováveis, US\$160bi., considerando os biocombustíveis. Estima ainda a geração de 217mil novos postos de trabalho qualificados e US\$9,5bi em arrecadação de tributos. Para atingir tais números, demonstra a necessidade de instalação de 120 Biorrefinarias, que demandariam um investimento, até 2037, de US\$400bi.

Principais problemas, desafios, para organizar, com sucesso, um mercado brasileiro de bioprodutos a partir das Biorrefinarias, incluem:

- 1) Entraves duradouros nos ambientes político e macro econômico, e a pouca valorização da cultura da inovação, que, em síntese, prejudicam de forma crônica as práticas e condições do ambiente de negócios, em especial, a decisão de tomada de risco para investimento¹³.
- 2) Forte desequilíbrio territorial na qualidade e disponibilidade de capital institucional, humano-gerencial (empreendedores, legisladores e gestores experientes, cientistas, engenheiros e técnicos) e de recursos financeiros. Essa combinação produz: aversão ao risco; baixa confiança dos agentes de mercado; baixo desenvolvimento, sofisticação, e alta imprevisibilidade dos mercados; alto custo financeiro do investimento empresarial produtivo, reduzidas opções de atração e vantagens ao tomador de risco de empreendimentos tecnológicos (rentabilidade); incoerência e desarticulação de políticas públicas; insuficiente maturidade, prontidão e penetração, das tecnologias nas empresas e na economia.

Essencialmente, identificam-se gargalos e entraves, perfeitamente superáveis, que precisam ser melhor gerenciados para maior coerência e integração das diversas políticas públicas afetando a

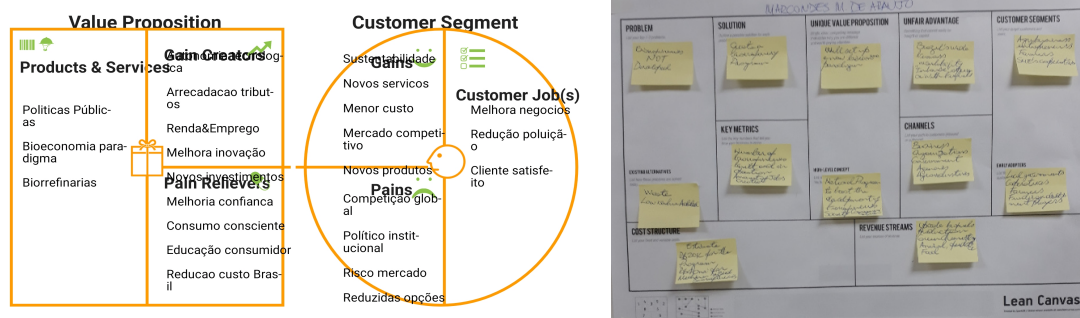
¹² Estudo focou matérias primas (biomassa lignocelulósica, micro e macro algas, resíduos, produtos químicos intermediários e finais como bioenergia, bioaromáticos, biocombustíveis). Disponível <https://www.bbi-europe.eu/projects/biopen> - <http://news.bio-based.eu/the-partners-of-the-biopen-project-carried-out-5-perspective-studies-the-global-market-for-bioproduts-should-reach-714-6-billion-by-2021/>). Acesso 10/05/2019.

¹³ **Doing Business 2019: Treinar para Implementar Reformas**, Banco Mundial. 109ª posição, em 190 países, ranking global de facilidade de fazer negócios. Disponível <http://www.doingbusiness.org/>. 72ª posição entre 140 economias. *Relatório Global de Competitividade (GCR) 2018-2019*, Fórum Econômico Mundial. Disponível <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018>. Acesso 10/05/2019. 64ª posição entre 126 economias. **Índice Global de Inovação 2018 (GII-2018)** WIPO, Insead, Cornell University. Disponível <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/8/global-innovation-index-2018-energizing-world-innovation/>. Acesso 10/05/2019. **Mercado Financeiro no Brasil e suas Peculiaridades**. <http://aquawm.com/wordpress/wp-content/uploads/2018/05/O-mercado-financeiro-no-Brasil-e-suas-peculiaridades.pdf>. Acesso 10/05/2019.

decisão empresarial de investimento e rentabilidade nos vários ciclos de desenvolvimento de Biorrefinarias no País.

De forma sintética, esse mercado ainda inexistente, ou pouco organizado, exige, *em particular nos estágios iniciais, direcionamento, intervenção planejada e eficaz do Estado*, segundo demonstra a boa prática e resultados em economias avançadas e a literatura atual sobre políticas públicas de incentivo à inovação para crescimento econômico (MAZZUCATO; PENNA, 2016. p. 5)¹⁴

A Figura 3 apresenta uma visão esquemática da proposta de valor e do quadro mosaico (Canvas) do projeto BPiB:



Resumo da Estratégia de Intervenção

Organizar e realizar este gigantesco mercado potencial, é uma tarefa multidisciplinar contínua, complexa em aspectos político-institucionais, econômicos, tecnológicos, regulatórios, legais, administrativos, comerciais, culturais de práticas de negócios. Superar o desafio exige novos e ousados paradigmas, políticas, programas, estratégias e ações efetivas de colaboração, alianças, público-privadas, integradas no conceito da quintupla hélice¹⁵.

Biorrefinarias economicamente viáveis, são fundamentais para viabilizar o paradigma econômico de processamento de biomassa e o sucesso da estratégia nacional estabelecida no MCTIC-PACTI Bioeconomia, 2018-2022.

Usando as técnicas e metodologias desenvolvidas no curso SteinBeis IMP/MCTIC, *com foco em processos e ações no setor público (esfera de competência do MCTIC)*, apresentam-se a seguir possíveis estratégias de intervenção (ideação, prototipagem) para mitigação, superação, dos desafios de mercado identificados (público e privado).

1. Implantar progressivamente, com sucesso econômico, ambiental e social, um programa nacional em Biorrefinarias – *considerando as lições geradas com o insucesso, ou impactos insuficientes, do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNB, lançado em 2004), e antecessores para o etanol de cana Proálcool –*, demanda ao País, diretamente ao MCTIC,

¹⁴ **The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal.** Disponível https://www.cgce.org.br/documents/10195/1774546/Sistema_Brasileiro_de_Inovacao-Mazzucato_Penna-Sumario_Executivo.pdf. Acesso 10/05/2019.

¹⁵ **Quíntupla hélice.** No contexto econômico e político que caracteriza os sistemas nacionais de inovação e economia do conhecimento, trata-se de conceito desenvolvido por Carayannis e Campbell (2010) que refere a uma perspectiva ampliada das transformações socioeconômicas e ambientais de uma sociedade, nação, envolvendo os seguintes atores: Governos, Empresas, Universidades, Institutos Tecnológicos (**tripla hélice**), acrescidos da cultura local, participação midiática, valores e estilo de vida da sociedade (**quarta hélice**) e os ambientes e ativos naturais da sociedade (**quinta hélice**). *Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other?: A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology.* Disponível https://econpapers.repec.org/article/iggisdesd0/v_3a1_3ay_3a2010_3ai_3a1_3ap_3a41-69.htm. Acesso 10/05/2019.

uma visão gradual e contínua de médio e longo prazos (horizonte ano 2037), obedecendo às seguintes diretrizes, premissas e estratégias:

- a. **Aperfeiçoamento contínuo do diálogo multisetorial e multiinstitucional:** Governo (esferas federal, estadual e municipal), Legisladores (Congresso nacional), Associações empresariais e empresas, Academia, Institutos de Pesquisa e Inovação, e sociedade, *para construir uma visão convergente de futuro, capaz de criar, aprimorar, as condições e instrumentos de política pública (fatores habilitantes - enabling factors).*
- b. **Sob coordenação do governo federal** (Casa Civil da Presidência e MCTIC), Min. da Economia, MAPA/Embrapa, MRE, MME, MMA, BNDES, FINEP, EMBRAPAII), CNI (organizações empresariais da indústria) estímulo e organização de **um mercado nacional de bioindústrias com competitividade global** contemplando a produção e comercialização de novos bioprodutos e serviços selecionados, como preconiza a Estratégia Nacional em CTI (ENCTI 2018-2022), e os correspondentes Planos de Ação em CTI para **Bioeconomia e biotecnologia**, lançados 11 de dezembro de 2018¹⁶.
- c. **Em súmula: Promover:** (i) integração, harmonização, coerência de políticas públicas; (ii) diversificação de fontes de financiamento; (iii) capital humano qualificado; (iv) instrumentos, mecanismos econômicos de mercado aberto e competitivo; (v) redes de projetos cooperativos de inovação e empreendedorismo (startups); (vi) articulação estruturada com parceiros; (vii) cooperação internacional selecionada; (viii) incentivo à comercialização de bioprodutos.

Solução Recomendada, Estratégia de Implementação e Marketing da Solução

A ampla escala, complexidade e temporalidade do projeto, e características peculiares de tipologia, competências e limites de atuação dos entes e governo, sugere oportuno ao MCTIC, liderar um diálogo preliminar com parceiros potenciais, para apresentar, colher subsídios sobre um Programa de Biorrefinarias, de longo prazo, segundo as estratégias e ações seguintes.

- a. **Aprendendo com um mercado em construção**, viabilizar instrumentos de tomada de decisão e implementação de **políticas de incentivo à Bioeconomia, nomeadamente um programa de bioerrefinarias**, tendo a Ciência, a Tecnologia e a Inovação, como pilar, requer ao MCTIC, e à coordenação de governo, em conjunto com empresas do setor, desencadear atividades de planejamento contínuo abordando os seguintes aspectos:
Urgência; Tamanho e sofisticação do mercado; Entrega à sociedade de valor econômico, social e ambiental considerando a concorrência internacional; Potencial e limites de precificação de bioprodutos; Líderes e concorrentes na oferta; Valor dos investimentos iniciais e contínuos; Valor de venda de produtos secundários; Política de crédito; Velocidade de entrada de bioprodutos nos mercados nacional e internacional, contemplando análise de ciclo de vida e potencial de ganho econômico e desenvolvimento humano ao país.
- b. **Caracterizar o mercado atual e futuro de bioprodutos respondendo às seguintes perguntas essenciais:** Quem, o que, por que, quanto paga, quanto está disposto a pagar, como está comprando ou irá comprar, os produtos de Biorrefinarias?
- c. **Considerar para teste, prototipagem e implementação observável das soluções desejadas**, os obstáculos e resistências legítimas em um ambiente de competição econômica e política.

¹⁶ MCTIC lança planos de ação para políticas públicas em setores estratégicos. Disponível http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2018/12/MCTIC_lanca_planos_de_acao_para_politicas_publicas_em_setores_estrategicos.html. Acesso 10/05/2019.

Algumas recomendações à coordenação do governo federal, de ações, atividades de política pública de interesse nacional, alinhadas à estratégia e objetivos definidos anteriormente.

1. *Promover coerência e articulação inteligente, funcional, competitiva, entre as políticas públicas com efeitos na Bioeconomia, em particular, em Biorrefinarias;*
2. *Reduzir custos e riscos do investimento em Biorrefinarias para aumentar a rentabilidade do empreendedor e melhorar a competitividade, atratividade econômica do investimento para produção dos bioprodutos face aos produtos tradicionais, em particular, energia, combustíveis, alimentos, químicos e derivados de recursos fósseis;*
3. *Incentivar e apoiar sistematicamente o empreendedorismo e a inovação nos estágios iniciais da inovação para criação, aceleração de negócios em empresas nascente em Bioeconomia (as biostartups), necessárias na cadeia das Biorrefinarias, como já ocorre em Portugal¹⁷.*

A realização dos macroprocessos e ações acima, exige parcerias selecionadas que contemplem:

- Pactuação de estratégia nacional e visão de médio e longo prazos;
- Marco regulatório moderno;
- Aperfeiçoamento e disseminação da cultura da inovação;
- Precificação do carbono (CO₂) nos sistemas produtivos convencionais, fósseis, e incentivo à demanda por produtos “verdes”;
- Redução de riscos desnecessários à propriedade industrial;
- Incentivos econômicos e tributários às energias renováveis para estimular a competição com as matrizes fósseis;
- Marketing e comunicação permanentes aos parceiros (público interno), e à sociedade (público externo) do potencial, impactos da transição, e benefícios dos bioprodutos elaborados em Biorrefinarias, inclusive, como política de desenvolvimento local e regional. A comunicação interna empregará: listas de email, palestras, oficinas e workshops, briefings de equipes técnicas e gerenciais, clippings e consultas a parceiros em redes institucionais intranet. A comunicação externa usará estratégias digitais efetivas: redes, plataformas e mídias sociais (youtube, linkedin, tweeter, facebook, instagram, flickr, vimeo, etc.). Ambas as estratégias de comunicação e marketing serão executadas por profissionais da área.

Principais ações na área regulatória

- Atualizar a lei de acesso e benefícios da biodiversidade (Lei nº 13.123/2015) e Lei de biossegurança (Lei nº 11.105/2005);
- Atualizar e agilizar análises da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio);
- Atualizar a lei de propriedade industrial adaptando-a à Bioeconomia (Lei nº 9.279/1996).

Principais ações em Ciência, Tecnologia e Inovação¹⁸

- Incentivar consórcios, redes e grupos de pesquisa, que tenham como foco o desenvolvimento de processos (biológicos, químicos, termoquímicos ou físicos) aplicáveis em Biorrefinarias;

¹⁷ **Primeiro programa nacional de aceleração de projetos de bioeconomia**, promovido pela Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação Oceano Azul, em parceria com a fábrica de Startups, Bluebio Alliance e Faber Ventures. Disponível <https://gulbenkian.pt/noticias/primeiro-programa-nacional-de-aceleracao-de-projetos-de-bioeconomia/>. Acesso 12/05/2019.

¹⁸ **Síntese do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI) Bioeconomia 2018-2022**. Disponível <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso 12/05/2019. **Bioeconomia uma agenda para o Brasil**. CNI, MEI. Disponível <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/bioeconomia-uma-agenda-para-brasil/>. Acesso 12/05/2019.

- Apoiar projetos, grupos e consórcios de pesquisa existentes, ou em implementação, atuando na caracterização, pré-processamento, processamento e à utilização industrial de biomassas.

Principais ações e instrumentos na área econômica¹⁹

- Acelerar, nos ambientes de pesquisa e empresarial, a divulgação, capacitação e uso selecionado dos instrumentos de incentivo à inovação, disponíveis no novo marco legal de CT&I, conforme o Decreto nº 9283/2018, na área de Biorrefinarias;
- Apoiar continuamente a melhoria do ambiente de negócios e o empreendedorismo;
- Apoiar a expansão e valorização, com foco priorizado pelo MCTIC, do Prêmio Brasil de Bioeconomia de periodicidade anual;
- Acelerar o apoio à implementação das recomendações da Plataforma para o Biofuturo²⁰:

Resultados

Obedecendo à doutrina de Ciência, Tecnologia e Inovação orientada a missões, a efetiva implementação de um programa competitivo em Biorrefinarias, aderente aos *eixos, resultados e processos* do Mapa Estratégico MCTIC 2018-2022 (Figura 4), em particular, *estímulo à inovação e competitividade, desenvolvimento tecnológico em temas estratégicos, interações entre os ambientes científico tecnológico e empresas*, deve contemplar, ao menos, as ações estruturantes seguintes:

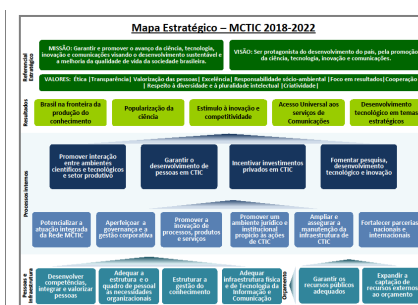


Figura 4. MCTIC Mapa Estratégico 2018-2022

Diretriz: Elaborar e implantar políticas públicas inteligentes e programa competitivo em Biorrefinarias

- **Ação Estruturante 1:** Alinhamento, integração e coerência de políticas públicas do Poder Executivo;
- **Ação Estruturante 2:** Modernização do marco regulatório em Bioeconomia pelo Poder Legislativo;
- **Ação Estruturante 3:** Formação e capacitação de capital humano em Biorrefinarias;
- **Ação Estruturante 4:** Pactuar, desenvolver e implementar agendas, desafios tecnológicos específicos, encomendas e compras públicas estratégicas;

¹⁹ **Fórum Brasil Bioeconomia 2018:** descubra por que o Brasil pode ser protagonista do Biofuturo. Disponível <https://cib.org.br/forum-brasil-bioeconomia-2018/>. Acesso 12/05/2019. **Entre no biofuturo:** conheça os vencedores do Prêmio Brasil Bioeconomia 2018. Disponível <https://cib.org.br/vencedores-do-premio-brasil-bioeconomia-2018/>. Acesso 12/05/2019. **Expansão da bioeconomia no Brasil depende de regras claras, profissionais qualificados e incentivo à pesquisa.** Disponível <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/sustentabilidade/expansao-da-bioeconomia-no-brasil-depende-de-regras-claras-profissionais-qualificados-e-incentivo-a-pesquisa/>. Acesso 12/05/2019.

²⁰ **Criando o biofuturo.** Relatório da Plataforma para o Biofuturo sobre o estado atual da bioeconomia de baixo carbono: metas globais de gases de efeito estufa fora de alcance sem biocombustíveis e bioprodutos. Disponível <http://www.abbi.org.br/pt/noticia/novo-relatorio-da-plataforma-para-o-biofuturo-metas-globais-de-gases-de-efeito-estufa-fora-de-alcance-sem-biocombustiveis-e-bioprodutos/>. Acesso 12/05/2019.

- **Ação Estruturante 5:** Focar, selecionar, acelerar a colaboração e cooperação internacional em Bioeconomia com países, organizações selecionadas;
- **Ação Estruturante 6:** Credenciamento, certificação de unidades Embrapii para suporte ao desenvolvimento de Biorrefinarias;
- **Ação Estruturante 7:** Comunicação e divulgação à sociedade dos reais e potenciais benefícios da Bioeconomia, com foco nas Biorrefinarias.

Referências

- BRASIL. MCTIC. **Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para Manufatura Avançada no Brasil - (ProFuturo - Produção do Futuro)**. Brasília, 2017. Disponível https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/tecnologias_convergentes/arquivos/Cartilha-Plano-de-CTI_WEB.pdf. Acesso 08/05/2019.
- BRASIL. MCTIC. **Plano de Ação em CT&I em Bioeconomia**. Brasília, 2018. Disponível http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_BIOECONOMIA_web.pdf. Acesso 08/05/2019.
- STAR-COLIBRI (**Strategic Targets for 2020 - Collaboration Initiative on Biorefineries**). Joint European biorefinery vision 2030. Belgium, 2011. Disponível <https://cordis.europa.eu/project/rcn/93170/reporting/en>. Acesso 08/05/2019.
- CGEE. **Mapeamento de Competências em Temas Estratégicos em Bioeconomia**. Brasília-DF, 2016. Disponível - https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/2441_Nota+T%C3%A9cnica+-+Bioeconomia+-+ODS+-+Ver+Final.pdf/17bfe842-4792-4ab4-b773-228c44fc2809?version=4.0. Acesso 08/05/2019.
- CNI-MEI, Harvard Business Review Analytic Services. **Bioeconomia: Uma agenda para o Brasil**. Brasília-DF, 2013. Disponível https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3514288/mod_resource/content/1/Bioeconomia%20uma%20agenda%20para%20o%20Brasil.pdf. Acesso 08/05/2019.
- CNI-MEI. **Bioeconomia. Oportunidades, obstáculos e agenda**. Brasília-DF, 2014. Disponível - http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2014/07/22/479/V35_Bioeconomiaopor_tuidadesobstaculoseagenda_web.pdf. Acesso 08/05/2019.
- European Union. **National Industrial Strategy 2030. Strategic guidelines for a German and European industrial policy**. Disponível <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Industry/national-industry-strategy-2030.html>. Acesso 08/05/2019
- KUNSCH, Margarida M. K. **Comunicação organizacional estratégica**. São Paulo, 2002. Disponível <https://www.gruposummus.com.br/indice/11046.pdf>. Acesso 08/05/2019.
- MAZZUCATTO, Mariana. CAETANO, Penna. **The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal**. CGEE. Brasília, 2016. Disponível https://www.cgee.org.br/documents/10195/1774546/Sistema_Brasileiro_de_Inovacao-Mazzucato_Penna-Sumario_Executivo.pdf. Acesso 08/05/2019.
- OECD. **Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy. Parte 2 Modelos de Biorrefinarias e políticas de implementação**. Paris, 2018. Disponível <http://www.oecd.org/publications/policy-challenges-facing-a-sustainable-bioeconomy-9789264292345-en.htm>. Acesso 08/05/2019.
- OLIVEIRA, Bruna Cristina. **Complexidade em Biorrefinarias**. Dissertação de Mestrado. UFRJ, 2016. Disponível <http://www.tpqb.eq.ufrj.br/download/complexidade-em-biorrefinarias.pdf>. Acesso 08/05/2019.

PARISI, Claudia, RONZON, Tevécia. **A global view of bio-based industries: benchmarking and monitoring their economic importance and future developments**. EU-Brazil Sector Dialogues Workshop, 18–19 February 2016, Joint Research Centre (JRC) – Seville, Spain, 2016.

SILVA, Martin Francisco de Oliveira *et all*. **A Bioeconomia brasileira em números**. Rio de Janeiro, 2018. BNDES Setorial 47, p. 277-332. Disponível https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15383/1/BS47_Bioeconomia_FECHADO.pdf. Acesso 08/05/2019.

UFRJ, **Elaboração do Technology Roadmap para Biorrefinarias de produtos de lignina no Brasil**, Rio de Janeiro, 2011. Tese de doutorado. Disponível <http://tpqb.eq.ufrj.br/download/technology-roadmap-para-biorrefinaria.pdf>. Acesso 08/05/2019.