

Framework de políticas orientadas por missões para a bioeconomia

Daniella Fartes dos Santos e Silva¹, Bárbara Bressan Rocha², Emily Caroline Costa Silva³,
João Pedro Ferreira Arbaché⁴, Caetano Penna⁵, Marcelo Khaled Poppe⁶

Resumo

A busca por economias mais limpas tem levado os países a procurar estilos de desenvolvimento que dependam cada vez menos de recursos fósseis. O caminho para um modelo econômico mais sustentável passa pelo uso de matérias-primas que possuam menor pegada de carbono. A bioeconomia aparece como uma solução promissora ao possibilitar uma trajetória de desenvolvimento fundamentada em recursos biológicos renováveis. Para o Brasil, a bioeconomia constitui uma grande oportunidade

Abstract

The search for greener economies has been leading countries to search for less fossil fuel dependent development stiles. The path towards a more sustainable economic model passes through the utilization of raw materials with less carbon footprint. Bioeconomy seems like a promising solution as it enables a development trajectory based on renewable biological resources. Regarding Brazil, bioeconomy constitutes a big opportunity to exploit broad

- 1 Engenheira química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), mestre em Biocombustíveis pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e doutora em Ecossistemas de Inovação na Bioeconomia também pela UFRJ. É assessora técnica no Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).
- 2 Engenheira eletricitista pela Universidade de Brasília (UnB), com Master in Business Administration (MBA) em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). É assessora técnica no CGEE.
- 3 Engenheira de Energia pela (UnB), mestranda em Mudanças Climáticas pela (UnB) e assessora técnica no CGEE.
- 4 Economista pela Universidade de Brasília (UnB), foi estagiário do CGEE na assessoria da Agenda Positiva da Mudança do Clima.
- 5 Professor adjunto de Economia industrial e tecnológica do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), onde é membro do Grupo de Pesquisa do Setor Elétrico (GESEL) e Grupo de Pesquisa em Economia da Inovação. É membro associado da Science Policy Research Unit (SPRU), Universidade de Sussex (Reino Unido).
- 6 Engenheiro eletricitista pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), diploma de estudos aprofundados (DEA) em Economia de Sistemas Energéticos e Inovação pela Universidade de Paris-Dauphine e Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN) e Assessor Técnico no CGEE.

por aproveitar amplas vantagens comparativas, como rica biodiversidade e elevada produção de biomassa a baixo custo. Entretanto, desenvolver a bioeconomia de um país é um grande desafio por duas razões principais: ser multisetorial e depender fortemente de inovação. Por esses motivos, são necessárias ferramentas que auxiliem o processo de definição de políticas incentivadoras da bioeconomia. As políticas orientadas por missão (POM) podem ser entendidas como políticas públicas sistêmicas que se valem do conhecimento de fronteira para alcançar objetivos específicos e podem ser aplicadas ao caso da bioeconomia. Assim, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um *framework* POM para a bioeconomia, de modo a construir insumos para a criação de uma estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em bioeconomia. Para isso, foi utilizada a metodologia POM com insumos levantados por meio de apoio de consultoria, formulário colaborativo, grupo de trabalho e oficinas de trabalho envolvendo especialistas da bioeconomia brasileira. Como principal resultado, foram definidos o desafio societal a ser enfrentado e a missão ampla a ser realizada. Foram determinadas, também, três missões específicas caracterizadas por temas, diretrizes para o cumprimento das missões, resultados esperados para o País e ações a serem empreendidas para o alcance dos objetivos das missões.

Palavras-chaves: Bioeconomia. Missão. Políticas orientadas por missões.

comparative advantages such as rich biodiversity and high biomass production at low costs. Nevertheless, it is a great challenge to develop a country's economy for two main reasons: it is multisectoral and it strongly depends on innovation. Therefore, it is necessary to have tools to assist the definition process of policies that support bioeconomy. The mission-oriented policies (MOP) can be understood as systemic public policies. These policies use border thinking to achieve specific goals and they can be applied to the bioeconomic case. This work's objective was thereby to develop a MOP framework to bioeconomy. This way, it is possible to construct inputs for the national science, technology and innovation (STI) strategy on bioeconomy. For that, the MOP methodology was used with inputs withdrawn from consultancy, collaborative survey, working group and workshops involving Brazilian bioeconomy experts. As main results, the social challenge to be faced and the wide mission to be attained were defined. Three specific missions were also determined. They are characterized by themes, guidelines to reach missions, expected results for the country and actions to accomplish the missions.

Keywords: Bioeconomy. Mission. Mission-oriented policies.

1. Introdução

A busca por economias mais limpas tem levado os países a procurar soluções que dependam cada vez menos de recursos fósseis. O caminho para um modelo econômico mais sustentável

passa pelo uso de matérias-primas que possuam menor pegada de carbono e que possam proporcionar desempenho e geração de valor de forma competitiva. A bioeconomia aparece como uma solução promissora ao propor um estilo de desenvolvimento fundamentado em recursos biológicos renováveis. Para o Brasil, a bioeconomia representa a oportunidade de aproveitar vantagens comparativas, tais como a elevada produção de biomassa a baixos custos e a rica biodiversidade. Entretanto, desenvolver a bioeconomia de um país é um grande desafio por duas principais razões. A primeira é o fato de a bioeconomia ser muito transversal, envolvendo diversos setores, como o da agropecuária, o de energia e de químicos, só para citar alguns. A segunda razão é a necessidade que a bioeconomia tem de desenvolvimento de novas tecnologias. A definição de bioeconomia desenvolvida pelo projeto Oportunidades e Desafios da Bioeconomia (ODBio), executado pelo CGEE, deixa claro seu potencial e seus desafios:

A bioeconomia compreende toda a atividade econômica derivada de bioprocessos e bioprodutos que contribui para soluções eficientes no uso de recursos biológicos – frente aos desafios em alimentação, produtos químicos, materiais, produção de energia, saúde, serviços ambientais e proteção ambiental – que promovem a transição para um novo modelo de desenvolvimento sustentável e de bem-estar da sociedade (CGEE, 2020a).

É consenso entre as nações com agendas para o desenvolvimento da bioeconomia que as soluções inovadoras passam, fundamentalmente, pelo avanço de diferentes fronteiras de conhecimento, o que requer aporte substancial de recursos - em projetos portadores de futuro - aliados a um grande esforço de comunicação e engajamento da sociedade para viabilizar a transformação.

Para que essas agendas possam prosperar, é essencial dispor de um quadro político com visão de futuro e comprometido com os avanços necessários em diferentes áreas. Tratando-se de um processo cada vez mais dinâmico e complexo, espera-se que as políticas de inovação sejam mais ambiciosas, abrangentes e complexas em termos de *design*, escopo, interação com outras políticas públicas, instrumentos de implementação, monitoramento e avaliação, do que políticas que impactam a inovação no sentido estrito.

As políticas orientadas por missão (POM) visam a fornecer uma solução estruturada em forma de abordagem para o enfrentamento de grandes desafios societais como aqueles relacionados às mudanças climáticas e ao combate e à prevenção de doenças. O desenvolvimento da bioeconomia pode ser entendido como um desses desafios societais. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um *framework* POM para a bioeconomia, de modo a arquitetar insumos para a criação de uma estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em bioeconomia.

Este trabalho é composto por outras três seções além desta introdução. A seção 2 faz uma breve revisão da literatura sobre políticas orientadas por missões. A seção 3 expõe a metodologia aplicada no trabalho e está dividida de forma a apresentar: um modelo conceitual de POM adaptado para as características da bioeconomia (subseção 3.1); e as etapas de interação com os atores da bioeconomia para o levantamento e a análise de insumos com vistas à construção e validação do *framework* (subseção 3.2). Por sua vez, a seção 4 exhibe os resultados do trabalho, sendo dividida de forma a evidenciar: o *framework* POM, os temas das missões específicas e as ações levantadas pelos especialistas da bioeconomia. Por último, a seção 5 apresenta as considerações finais do trabalho.

2. Revisão da literatura – Políticas orientadas por missões

As políticas orientadas por missão (POM) podem ser definidas como políticas públicas sistêmicas que se valem do conhecimento de fronteira para o alcance de objetivos específicos (MAZZUCATO, 2018). Um clássico exemplo da aplicação de POM é o caso “homem na Lua” da National Aeronautics and Space Administration (NASA) [Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço]. Entretanto, as missões contemporâneas visam a abordar desafios mais amplos que exigem um compromisso de longo prazo e soluções tecnológicas e sociais. Kattel e Mazzucato (2018) identificam três gerações de políticas orientadas à missão, as quais, argumentam, representam três tipos empíricos diferentes de POM:

- A primeira geração é representada pelas missões econômicas de emparelhamento (industrial e tecnológico) dos Estados Unidos e da Alemanha (final do século 19 e início do século 20). Tais missões foram posteriormente “emuladas” (REINERT, 2016) em meados do século 20 pelos países do Leste Asiático e da América Latina, com resultados distintos;
- A segunda geração diz respeito às clássicas missões de defesa, de energia nuclear e aeroespaciais de meados do século 20, simbolizadas pelos Projetos Manhattan e Apollo; e
- A terceira geração é representada pela atual e ainda incipiente rodada de políticas orientadas por missão para enfrentar os chamados ‘grandes desafios societais’.

Kattel e Mazzucato (2018), portanto, ampliam a noção de políticas orientadas por missão, adicionando outro tipo (missões de emparelhamento técnico-industrial) aos dois tipos de missão propostos por Soete e Arundel (1993), que os chamam de “Velhas [missões]: defesa,

nuclear e aeroespacial” e “Novas [missões]: tecnologias ambientais”. Os esforços de governos e organizações transnacionais para alcançar modelos de desenvolvimento mais sustentáveis são exemplos dessas novas missões. Nesses casos, a abordagem POM traz orientação estratégica para políticas de financiamento e esforços de inovação.

Recentemente, a literatura POM ganhou novas contribuições conceituais avançadas. Esses trabalhos estabelecem uma abordagem setorial para a implantação de políticas orientadas por missões. Conforme explicam Miedzinski *et al.* (2019), essa abordagem se diferencia entre três níveis:

1. O mais alto corresponde aos amplos desafios societais
 - 1.1. Um desafio é uma área amplamente definida, identificada como urgente e selecionada como prioritária, seja por meio de um processo de cima abaixo (*top down*), com a priorização estabelecida por lideranças políticas, por exemplo, seja por um processo de baixo acima (*bottom up*), como resultado de mobilização social. Exemplos relacionados ao referido desafio incluem: prevenir e mitigar mudanças climáticas; lidar com os desafios associados ao envelhecimento da população; ou, ainda, garantir segurança energética.
2. O intermediário estabelece potenciais soluções para problemas concretos e representa as “missões”
 - 2.1. As missões são as formas de se enfrentar os desafios ao se estabelecer problemas específicos a serem solucionados. Miedzinski *et al.* (2019, p. 3) dão como exemplo “a redução das emissões de carbono em uma determinada porcentagem durante um período de tempo específico” como forma de se contribuir à mitigação das mudanças climáticas.
3. O terceiro é formado pelos setores industriais
 - 3.1. Os setores industriais são definidos de maneira ampla como “os limites dentro dos quais as empresas operam, como transporte, saúde ou energia” (MIEDZINSKI *et al.*, 2019).

Há, ainda, um quarto nível implícito, composto pelo que os autores chamam de projetos de inovação, associados tanto a missões como a setores específicos. A Figura 1 ilustra os quatro níveis propostos na abordagem desenvolvida por Mazzucato (2018).

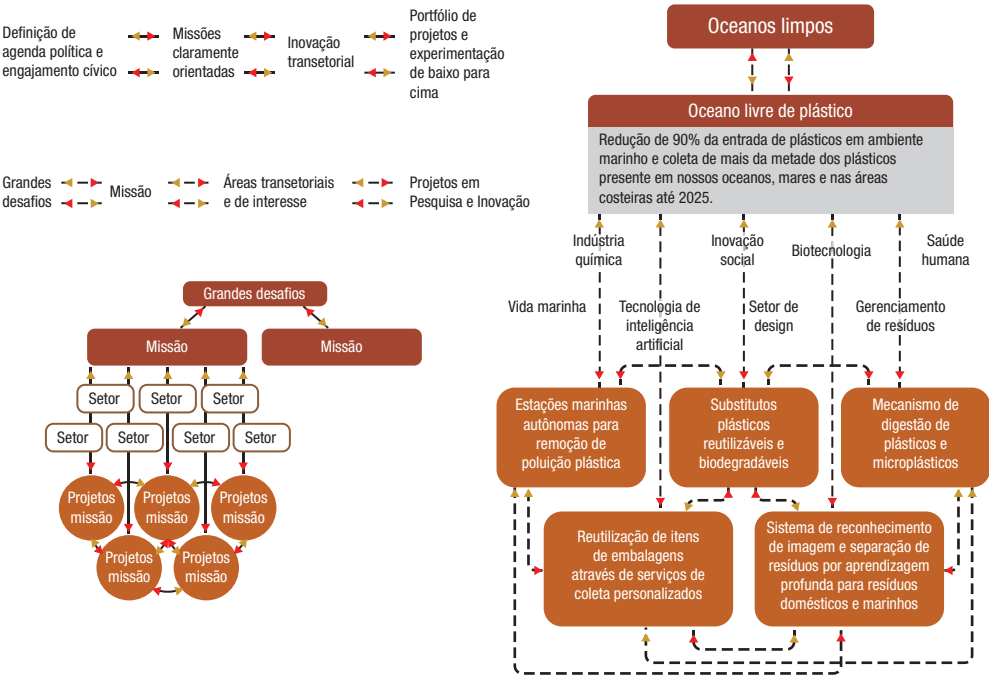


Figura 1. Desafios societais, missões, setores e projetos de inovação; e o exemplo do desafio de se limpar os oceanos

Fonte: Miedzinski et al. (2019, p. 4).

Segundo esta abordagem, o desenvolvimento de projetos orientados por missões em múltiplos setores é o objetivo de uma política orientada à resolução de desafios societais. As missões “exigem que diferentes setores se reúnam de novas maneiras: as mudanças climáticas não podem ser combatidas apenas pelo setor de energia, serão necessárias mudanças no transporte e na nutrição, bem como em muitas outras áreas” (MIEDZINSKI et al., 2019, p. 3). A abordagem busca criar sinergias em múltiplos setores para promover inovações sistêmicas, isto é, a transformação dos sistemas sociotécnicos (GEELS, 2004) – arranjos institucionais que permitem o uso de tecnologias para desempenhar diferentes funções societais (como mobilidade, alimentação ou habitação, por exemplo). Inovações sistêmicas são definidas como um portfólio de inovações interdependentes, que se reforçam mutuamente e, juntas, têm o potencial de transformar sistemas prestadores de serviços essenciais às sociedades, como saúde, alimentação ou mobilidade (MIEDZINSKI et al., 2019, p. 6). O impacto de inovações sistêmicas não se deve ao grau de disruptibilidade de uma inovação tecnológica isolada, mas à interação e sinergia criadas por múltiplas inovações, tecnológicas e não-tecnológicas, incrementais e radicais.

A abordagem de Mazzucato e colegas (MAZZUCATO 2018; MIEDZINSKI *et al.*, 2019) defende que as inovações sistêmicas estão ancoradas em múltiplas inovações setoriais. Entretanto, essa visão parece mais associada a uma perspectiva restrita de um sistema de inovação, centrada na análise das interrelações entre o subsistema de pesquisa e educação e o subsistema de produção e inovação (composto pelos setores industriais). Ainda assim, mas em linha com o que fora anteriormente argumentado em Mazzucato e Penna (2016), e conforme se avançará na próxima seção, uma política orientada por missão requer uma visão ampliada do sistema nacional de inovação. Nessa linha, entende-se que inovações sistêmicas estão ancoradas não em setores industriais, mas em capacidades associadas a diferentes dimensões que compõem um sistema de inovação (Figura 2): dimensão sociocultural, de políticas públicas, científico-tecnológica (base de conhecimento), produtiva (industrial) e econômica (mercados consumidores e de capitais).



Figura 2. A perspectiva “ampliada” do sistema nacional de inovação

Fonte: Mazzucato e Penna (2016).

É verdade que a necessidade de se apoiar projetos em múltiplos setores foi uma marca das missões clássicas como o Projeto Apollo. Mas, ao contrário dessas velhas missões, em que a direção do progresso técnico era definida de cima abaixo por especialistas, as novas missões sociais requerem geração de consenso para criar legitimidade em torno da política e demandam o fomento à experimentação

(SOETE e ARUNDEL, 1993). De fato, a diferença crucial entre as velhas e novas missões é a necessidade de se atentar tanto para a viabilidade técnica (principal foco das velhas missões) como para a viabilidade econômica (MAZZUCATO e PENNA, 2016). Isso porque a superação dos grandes desafios sociais exige não apenas que se demonstre a viabilidade técnica de uma certa tecnologia, mas que esta se difunda na economia para substituir velhas tecnologias que estejam causando os próprios desafios. Portanto, as novas políticas orientadas por missões englobam não apenas instrumentos do lado da oferta - por exemplo, subvenções para pesquisa e desenvolvimento (P&D) - como também instrumentos do lado da demanda - como compras públicas ou apoio à demanda privada -.

Para caracterizar cada geração de POM, Kattel e Mazzucato (2018) desenvolvem a ideia de capacitações dinâmicas no setor público, mesclando o conceito de 'capacitações dinâmicas' das empresas (a partir da literatura schumpeteriana sobre administração de empresas) com o de 'capacidades do Estado' (da literatura weberiana sobre administração pública). O resultado dessa síntese são as noções de 'capacitações estatais', 'capacitações de política' e 'capacitações administrativas'.

A ideia de que as políticas orientadas por missão podem ser diferenciadas em termos de capacidades foi desenvolvida inicialmente em Mazzucato e Penna (2016). Com base na análise do programa brasileiro de inovação ('orientado por missões') Inova Empresa, Mazzucato e Penna identificaram seis tipos de 'capacidades' que pareciam necessárias para a consistência interna e a eficácia das políticas orientadas por missões: i. capacidade científico-tecnológica; ii. capacidade de demanda; iii. capacidade produtiva; iv. capacidade do Estado; v. capacidade política; e vi. capacidade técnico-administrativa. Os autores também argumentaram que três mecanismos facilitariam a criação de capacidades durante o próprio processo de política orientada a missões: mecanismos de cooperação; mecanismos de competição; e mecanismos de avaliação e prestação de contas.

De acordo com esses argumentos, a proposição apresentada aqui é a de que: (a) existem (pelo menos) três tipos empíricos de políticas orientadas por missão (KATTEL; MAZZUCATO, 2018); e (b) esses tipos podem ser caracterizados em termos de seis pares de capacidades e capacitações (MAZZUCATO e PENNA, 2016; KATTEL e MAZZUCATO, 2018) que devem, em última instância, serem usados para identificar um processo geral (ideal-típico) de política orientada por missão. Portanto, é fundamental entender a diferença entre 'capacidade' e 'capacitação'. Embora existam muitas definições na literatura, propõe-se os seguintes conceitos simplificados:

- *Capacidade* representa um estoque de recursos intangíveis e tangíveis, instituições e suas relações em estruturas, tais como: recursos humanos, organizações, capital financeiro, ativos de produção, informação e conhecimento, tecnologias, reputação, legitimidade, boa vontade e outros tipos de recursos (como leis, normas, organizações informais, regras de ação, rotinas, processos e procedimentos). Seguindo a teoria da estruturação de Giddens (1984), pode-se

argumentar que recursos, instituições e estruturas têm uma natureza dupla: tanto restringem quanto possibilitam a ação, ou seja, facilitam a ação em uma direção, mas impedem (ou dificultam) a ação em outras direções. Portanto, para ir além das restrições das capacidades existentes, novos recursos, instituições e estruturas devem ser criados e mobilizados.

- *Capacitação* representa a habilidade de um agente em mobilizar ou usar esses recursos e estruturas para alcançar objetivos específicos. Capacitação dinâmica é a habilidade de atrair ou usar esses recursos em um ambiente em mutação. Nas palavras de Teece e Pisano (1994, p. 1): “O termo ‘capacitação’ enfatiza o papel principal da gerência estratégica na adaptação, integração e reconfiguração apropriadas de habilidades, recursos e competências organizacionais internas e externas em um ambiente em mutação”.

Segundo essas definições, a quantidade de recursos humanos é um indicador de capacidade, mas a habilidade desses recursos humanos para executar alguma atividade e alcançar algum objetivo é um indicador de capacitação. Em outras palavras, a capacitação é um atributo indissociável dos agentes.

Tendo em vista a visão ampla de um sistema de inovação, seis níveis ou dimensões do **par capacidade-capacitação** podem ser definidos.

Os três primeiros tendem a estar associados ao setor público:

- Capacidade do Estado: os recursos necessários para gerar consenso, mitigar desacordos e ganhar legitimidade para enfrentar um desafio. Exemplos de recursos são autoridade legítima, conhecimento sobre o desafio em foco (suas causas e efeitos) e poder de ação (político e jurídico), incluindo, portanto, diferentes tipos de instituições formais e informais.
- Capacitação de Estado: a habilidade de usar a capacidade estatal para governar políticas orientadas por missão, gerando consenso, mitigando desacordos e coordenando ações. Inclui a formulação e promoção da aceitação de um enquadramento (*framing*) para o desafio a ser enfrentado, de modo a garantir legitimidade social e política entre as partes interessadas - ou, como colocam Painter e Pierre (2005, p. 2): “a habilidade do estado em mobilizar apoio e consentimento social e econômico [e político] para a consecução de objetivos públicos”.
- Capacidade técnico-administrativa: os recursos necessários para traduzir o desafio em políticas orientadas por missão e para governar o processo. O recurso mais importante aqui corresponde aos indivíduos que formam uma burocracia weberiana em uma determinada organização, com suas habilidades coletivas, competências, inteligência,

aptidões de aprendizado e capacidades de absorção. Em conjunto, esses recursos – organizações e seus indivíduos – formam a estrutura de governança da POM.

- Capacitação técnico-administrativa: ser capaz de, por um lado, formular um diagnóstico do desafio e propor linhas de ação (prognóstico) e, por outro, efetivamente e o mais eficientemente possível implementar (governar) essas missões e gerenciar um portfólio de projetos ao longo do ciclo de política. Observe que essa ‘capacitação de implementação’ é semelhante ao que Painter e Pierre (2005, p. 2) definem como capacidade administrativa: “a [habilidade] de gerenciar com eficiência os recursos humanos e físicos necessários para fornecer os resultados do governo”.
- Capacidade de política pública: o conjunto de instrumentos de política que inclui ferramentas do lado da oferta (finanças e serviços) e ferramentas do lado da demanda (compras, regulamentação, apoio à demanda privada), além de ferramentas sistêmicas e horizontais.
- Capacitação de política pública: seguindo a definição de Painter e Pierre (2005, p. 2), essa é “a [habilidade] de reunir os recursos necessários para fazer escolhas coletivas inteligentes e definir orientações estratégicas para a alocação de recursos escassos”.

Os outros três níveis, por sua vez, tendem a estar relacionados à sociedade civil:

- Capacidade científico-tecnológica: o conjunto de organizações de ciência e tecnologia, cientistas, pesquisadores e inventores, dados, conhecimentos, tecnologias, infraestruturas, etc., que formam as estruturas do subsistema de pesquisa e educação de um sistema de inovação. Duas das estruturas mais fundamentais nessa dimensão são os paradigmas científico (KUHN, 2012 [1962]) e tecnológico (DOSI, 1982).
- Capacitação científico-tecnológica: a habilidade de entender e usar recursos científicos e tecnológicos para criar novos conhecimentos, invenções e inovações que, no contexto de políticas orientadas por missões, podem representar soluções para os desafios abordados.
- Capacidade produtiva: os setores industriais (agricultura, serviços e manufatura) da economia e seus recursos, como trabalhadores (e habilidades), ativos e bens de capital, rotinas e regimes técnicos (NELSON; WINTER, 1982), disponibilidade de caixa, boa vontade corporativa (*corporate goodwill*), reputação de marca e outros tipos de propriedades intelectuais. O conjunto dos setores industriais forma a estrutura e indica a diversificação produtiva. Outra estrutura relevante é o regime da indústria (GEELS, 2014), definida como o conjunto de instituições específicas de um setor industrial que

mediam percepções e ações das empresas no setor frente a pressões advindas dos ambientes externos.

- Capacitação produtiva: esse tipo de capacitação pode ser definido, na veia da literatura de capacitação dinâmica, como a habilidade ‘ambidestra’ de mobilizar (*exploit*) recursos e competências produtivas para aproveitar as oportunidades existentes e melhorar a produtividade e a eficiência (‘produzir a mesma coisa da mesma maneira e melhor’) e explorar (*explore*) novas oportunidades, adquirindo ou criando novos recursos e competências para lidar com as incertezas de um ambiente em mudança (‘produzir coisas novas ou produzir coisas de uma maneira diferente’).
- Capacidade do mercado: compreende diferentes tipos de mercados, que podem ser resumidos em duas categorias - os de consumo (capacidade de demanda) e os financeiros (capacidade financeira) -. No caso de mercados consumidores, sua capacidade está relacionada ao tamanho do mercado, incluindo aqueles considerados intermediários ou consumidores finais ou governamentais (compras) em todas as suas segmentações com base em poder de compra, preferências e grau de sofisticação. No caso de mercados financeiros, a capacidade refere-se ao tamanho do financiamento (de curto e longo prazo) disponível para despesas e investimentos empresariais e para o consumo, aos tipos de agentes e veículos financeiros e às características do mercado que podem levar à criação de clássicas falhas de mercado (como seleção adversa e risco moral por assimetrias de informação).
- Capacitação de mercado: as capacitações de demanda podem ser pensadas de duas maneiras - primeiro, enquanto a capacidade de demanda inclui demanda latente ou insatisfeita, a capacitação de demanda pode ser vista como a ‘demanda efetiva’ (no sentido keynesiano) por um determinado produto ou serviço e o seu grau de difusão na economia; segundo, a capacitação de demanda está relacionada à habilidades dos consumidores de expressar suas preferências, traduzi-las em necessidades e realmente usar o que está sendo consumido -. Capacitação financeira é a habilidade de mobilizar recursos financeiros para promover o desenvolvimento do capital da economia, seja por meio do financiamento de investimentos de longo prazo ou por meio do financiamento do consumo, por exemplo. Requer um apetite por risco e habilidades gerenciais para minimizá-los.

Embora conceitualmente possamos associar certas capacidades a uma dada dimensão, é importante observar que, na realidade, as capacidades de uma dimensão podem ser utilizadas por agentes que atuam em diferentes dimensões. Portanto, na realidade, as capacidades podem se sobrepor e o mesmo agente pode agir (ou seja, manifestar suas capacitações) em diferentes dimensões, tornando menos direta a identificação de capacidades / capacitações do que na teoria.

3. Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do *framework* POM voltado à bioeconomia pode ser dividida em dois eixos. O primeiro referiu-se à construção de um modelo conceitual de POM adaptado às características da bioeconomia (subseção 3.1). O segundo, por sua vez, envolveu o desenvolvimento das etapas de interação com os atores da bioeconomia para o levantamento e a análise de insumos, além da validação do *framework* (subseção 3.2).

3.1. Políticas orientadas por missões para a bioeconomia

Para além da síntese conceitual apresentada na seção 2, o desenvolvimento de uma metodologia de programas orientados por missão para a bioeconomia requer o estabelecimento de conceitos que balizarão a rotina metodológica. Assim, esta subseção elenca tais definições e propõe um modelo conceitual (Figura 3) para o estabelecimento de uma metodologia. Inicialmente, foram empregadas as seguintes definições:

- *Desafio societal*: Área amplamente definida, identificada como urgente e selecionada como prioritária.
- *Missão*: São imperativos que representam possíveis soluções – comportamentais, ambientais, tecnológicas, regulatórias e econômicas – para o desafio. Para a bioeconomia, foi verificada a oportunidade de se estabelecer dois níveis de missões, sendo uma ampla, que carrega elementos comuns a todas as missões subsequentes; e as missões específicas, que endereçam questões particulares das diferentes áreas da bioeconomia.
- *Capacidades e capacitações*: respectivamente, recursos intangíveis e tangíveis, instituições e suas relações em estruturas; e a habilidade de um agente em mobilizar ou usar esses recursos e estruturas para alcançar objetivos específicos. Estão associadas às seis dimensões fundamentais de um sistema de inovação (ver Figura 3): de Estado ou sociopolítica e cultural (SP); técnico-administrativa (TA); de políticas públicas (PP); científico-tecnológica (CT); produtiva (PD); e de mercado consumidor e financeiro (MC).
- *Projetos*: são iniciativas direcionadas ao cumprimento da missão que, ou se valem de capacidades existentes, explorando a capacitação dos agentes, ou buscam criar novas capacidades e capacitações. Em conjunto, formam uma carteira de projetos que permitem a experimentação e o aprendizado.

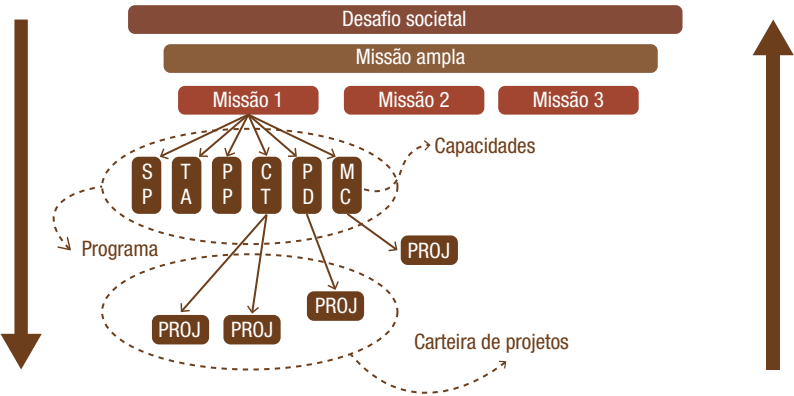


Figura 3. Modelo conceitual para o estabelecimento de uma metodologia de programas orientados por missão

Fonte: Elaboração própria.

3.2. Fases de execução

A construção do *framework* POM para a bioeconomia contou com seis etapas de levantamento e análise de informações. A evolução dessas etapas ao longo do tempo e a quantidade de atores mobilizados em cada etapa podem ser vistas nas Figuras 4 e 5, respectivamente.

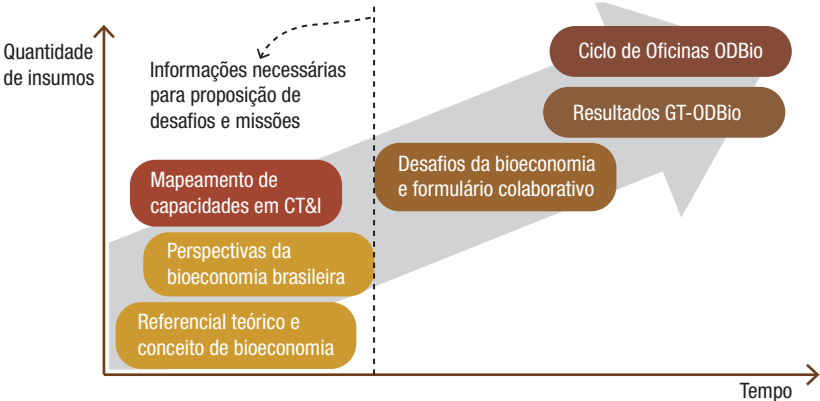


Figura 4. Etapas de levantamento de informações para o desenvolvimento de um *framework* POM para a bioeconomia

Fonte: Elaboração própria.

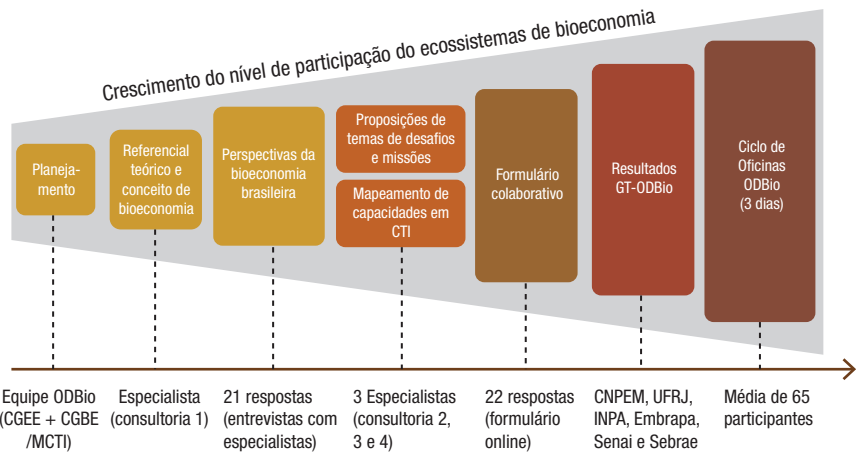


Figura 5. Crescimento do nível de participação de especialistas no desenvolvimento do *framework* POM para a bioeconomia

Fonte: Elaboração própria.

Inicialmente, foram realizados levantamentos a respeito do referencial teórico sobre os conceitos: i. de *bioeconomia*; e ii. de *POM para bioeconomia*. As pesquisas destes conceitos foram feitas, respectivamente, por consultorias especializadas dos professores Joaquim Machado⁷; e Caetano Penna.

Em seguida, foram realizadas duas etapas em paralelo: o mapeamento de capacidade em CT&I para a Bioeconomia, sob responsabilidade da especialista Daniella Fartes, na ocasião, consultora do CGEE (CGEE, 2020d); e a análise das perspectivas da bioeconomia brasileira, conduzida pela especialista Elisa Dezolt⁸, sob a orientação do professor Caetano Penna. Para essas etapas, foram realizadas consultas a outros especialistas na forma de entrevistas. A metodologia completa sobre estas entrevistas está disponível em publicação do CGEE (2020c).

7 Engenheiro agrônomo; mestre; e doutor em Genética e melhoramento de plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da Universidade de São Paulo (USP). Especialista em Genética genômica pelo The Volcani Center, em Israel. É professor do Programa de Pós-graduação Interunidades em Biotecnologia (PPIB) da USP em temas como Economia da Biotecnologia e Fluxo de Informação Genética em Sistemas Complexos. Foi pesquisador de empresas e representantes do segmento na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio); além de assessor técnico do Conselho Nacional do Patrimônio Genético (CGen). Ex-diretor do CGEE.

8 Graduada em Ciências Biológicas pela UnB. Mestre em Gestão Econômica do Meio Ambiente; e especialista em Parcerias Intersetoriais pela Universidade de Cambridge. Trabalha há mais de 15 anos na área ambiental. Atualmente, é especialista em Política e Indústria da área de meio ambiente e sustentabilidade da Confederação Nacional da Indústria, onde coordena o GT Licenciamento Ambiental e a Rede Indústria de Biodiversidade.

Na etapa posterior, foram feitas as primeiras proposições de desafio e missões da bioeconomia, por meio da consultoria de Diana Jungmann, da 14 Bisness, também sob orientação do professor Caetano Penna. Essa etapa contou com o desenvolvimento de um formulário digital que foi respondido por 22 especialistas. A metodologia completa desta etapa também pode ser acessada em publicação do CGEE (2021).

Na sequência, foram iniciadas as atividades em conjunto com o Grupo de Trabalho do ODBio (GT-ODBio). O grupo foi criado em outubro de 2020 e contou com a participação de seis instituições: Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa); Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa); Universidade Federal do Rio de Janeiro (URFJ), por meio do Grupo de Estudos em Bioeconomia (GEBio); e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). Os objetivos iniciais do GT-ODBio foram levantar contribuições e auxiliar no aprimoramento das propostas de desafio e missões da bioeconomia, assim como ajudar a conceber o Ciclo de Oficinas ODBio.

O Ciclo de Oficinas ODBio teve como objetivo geral elaborar subsídios para o desenho de proposta de Estratégia de Ciência Tecnologia e Inovação para a Bioeconomia, por meio da validação do *framework* POM para a bioeconomia. As oficinas também tiveram como finalidade levantar ações necessárias para o alcance dos objetivos das missões específicas. Estes eventos foram realizados nos dias 3, 15 e 29 de março de 2021, com duração de três horas cada, contando com uma média de 65 participantes. Uma descrição detalhada sobre os desenvolvimentos com o GT-ODBio e com o Ciclo de Oficinas pode ser acessada em publicação do CGEE (2021).

Os resultados específicos sobre as fases intermediárias não são analisados neste artigo, mas podem ser acessados por meio das referências: CGEE (2020a), CGEE (2020b), CGEE (2020c), CGEE (2020d), CGEE (2020e), CGEE (2021).

4. Resultados e discussões: *Framework* POM para a bioeconomia

Para a construção do *framework* POM para a bioeconomia, foi necessário modelar a abordagem de POM de forma a endereçar questões específicas. O modelo conceitual apresentado na Figura 3 da subseção 3.1 passou por duas considerações importantes. A primeira se refere ao fato de que o **desafio societal** não foi construído de forma a identificar um problema e sim de forma a registrar e endereçar uma oportunidade para o Brasil. Isso porque a bioeconomia pode



representar soluções para vários problemas, como as mudanças climáticas, a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento econômico e social do País. No entanto, não é a solução única para todos esses problemas. Assim, optou-se por desenvolver o desafio societal de forma a visar à promoção da bioeconomia no País. A versão final do desafio pode ser vista na Figura 6.

A segunda consideração relevante foi a identificação da necessidade de dois níveis de missões, um geral e um específico. Isso se deu por conta da transversalidade da bioeconomia, o que faz com que apenas uma missão não seja suficiente para endereçar todo o seu alcance. Assim, as soluções encontradas foram: desenvolver a **missão ampla**, de acordo com as recomendações da metodologia de POM; e defini-la com **três missões específicas**, que estão hierarquicamente sob a missão ampla. As missões também podem ser vistas na Figura 6.

Enquanto a missão ampla estabelece o objetivo principal a ser alcançado, as missões específicas foram desenvolvidas de forma a caracterizar as três grandes áreas da bioeconomia brasileira. A primeira se refere aos recursos da biodiversidade; a segunda, à produção de biomassa de baixo custo e baixa pegada de carbono; e a terceira se refere a todos os processos relacionados com a transformação dos recursos biológicos renováveis em produtos. De forma a caracterizar mais profundamente as missões específicas, foram estabelecidos os seguintes **temas das missões** para cada uma delas:

Missão 1: Promover a utilização sustentável da biodiversidade, viabilizando cadeias de valor e maximizando os serviços ecossistêmicos

- a. Prospecção, mapeamento, caracterização e catalogação dos recursos químicos e biológicos provenientes da biodiversidade, incluindo ações para a sua utilização com fins de desenvolvimento de produtos e serviços;
- b. Criação, fortalecimento e gerenciamento de informação e acesso a bancos nacionais de amostras físicas e de dados de caracterização de natureza química e biológica dos recursos da biodiversidade;
- c. Valoração dos recursos químicos e biológicos provenientes da biodiversidade e, quando houver, dos conhecimentos tradicionais associados;
- d. Desenvolvimento e fortalecimento de cadeias produtivas baseadas na biodiversidade; e
- e. Avaliação, monitoramento e remuneração de serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade.

Missão 2: Promover a produção sustentável de biomassa para a geração de produtos de valor agregado, com base na melhoria científica e tecnológica

- a. Desenvolvimento e customização de biomassas (convencionais e não convencionais), valorizando a produção sustentável, incluindo as de origem agropecuária, florestal e aquática para a produção de bioprodutos;
- b. Caracterização, mapeamento e promoção de oportunidades de: aproveitamento integral e valorização da biomassa e seus resíduos; e de identificação de aspectos tecnológicos e não tecnológicos envolvidos, incluindo a exploração das novas tendências de consumo;
- c. Desenvolvimento de biomoléculas, produtos de origem biológica e serviços tecnológicos para a produção de biomassa;
- d. Priorização de sistemas produtivos com maior eficiência no uso sustentável dos recursos naturais;
- e. Promoção da recuperação de áreas degradadas para atividades bioeconômicas;
- f. Avaliação, monitoramento contínuo e política de remuneração de serviços ecossistêmicos na produção de biomassa; e
- g. Desenvolvimento de informação, conhecimento e tecnologia para a adaptação e mitigação dos efeitos da mudança do clima nos sistemas produtivos, considerando aspectos como defesa zoofitossanitária e a garantia das seguranças hídrica, energética alimentar.

Missão 3: Desenvolver tecnologias, processos, produtos e serviços para uma indústria sustentável, utilizando a biomassa e os recursos biológicos e químicos da biodiversidade

- a. Desenvolvimento e escalonamento de rotas tecnológicas sustentáveis para fins industriais e, quando apropriado, incluindo ativos da biodiversidade;
- b. Integração e implantação de biorrefinarias e unidades industriais de tecnologias sustentáveis;
- c. Desenvolvimento de ferramentas e abordagens inovadoras para biotecnologia industrial;

- d. Desenvolvimento de produtos de base biológica e com novas funcionalidades, em substituição aos de origem fóssil e sintética;
- e. Integração de cadeias produtivas; e
- f. Avaliação de sustentabilidade de tecnologias, produtos e processos de toda a cadeia produtiva.

Além do estabelecimento desses temas, optou-se por adicionar dois novos elementos ao *framework*: as diretrizes e os resultados. O conjunto de **diretrizes** visa a orientar os projetos que deverão ser planejados a partir das missões propostas. O conjunto de **resultados**, por sua vez, visa a evidenciar os benefícios associados ao endereçamento do **desafio societal**, fechando o *framework*.

É importante ressaltar que o *framework* tem um papel orientador, tendo como principal objetivo balizar o desenvolvimento de projetos estruturantes que venham, de fato, provocar o alcance da finalidade das missões. Assim, durante o Ciclo de Oficinas ODBio, os participantes não só revisaram e validaram o *framework* e os temas das missões específicas, como também levantaram um conjunto de ações vistas como relevantes para a referida conquista. As ações recebidas foram classificadas de acordo com o diagrama da Figura 7 e a data de recebimento. Os resultados do levantamento das ações podem ser vistos na Tabela 1.

O exercício de classificação das ações destaca tanto as características específicas como transversais da bioeconomia brasileira. Assim como algumas ações levantadas foram essencialmente voltadas para uma missão específica, outras cruzaram suas fronteiras, podendo ser classificadas como parte de duas ou mais missões. A identificação das áreas de atuação de cada missão é o primeiro passo para um processo de priorização que deve gerar uma carteira de projetos estruturantes.

Temas e ações

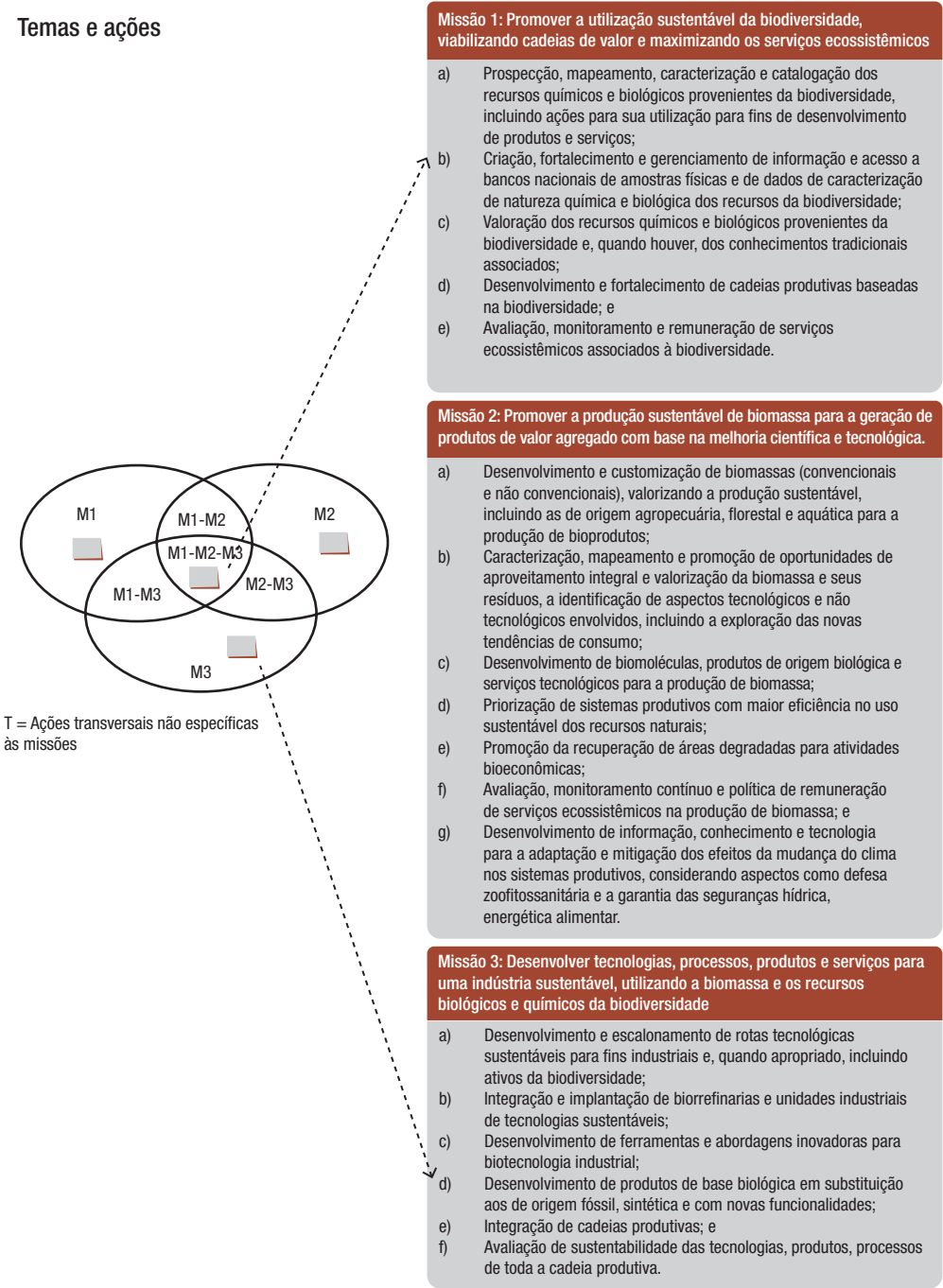


Figura 7. Exercício de categorização

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 1. Ações levantadas durante o Ciclo de Oficinas

Ação	Área do diagrama	Relacionada ao tema	Data
Desenvolver <i>hubs</i> para mapeamento e prospecção de produtos/recursos químicos e biológicos da biodiversidade, em alinhamento com as comunidades locais (cooperativas, universidades, etc);	M1	1a	15/03
Desenvolver, integrar e manter bancos de dados das moléculas da biodiversidade brasileira;	M1	1b	15/03
Desenvolver escritórios e modelos de gestão de transferência tecnológica para as comunidades tradicionais;	M1	1d	15/03
Criar, atualizar e manter os bancos de germoplasma, bem como as coleções de micro-organismos;	M1	1b	15/03
Desenvolver capacidades locais na geração e no compartilhamento de conhecimentos/tecnologias voltados(as) aos sistemas produtivos da biodiversidade;	M1	1d	15/03
Promover a conservação <i>in situ</i> , <i>on farm</i> e <i>ex situ</i> da biodiversidade e dos recursos genéticos associados; a prospecção, coleta, catalogação, caracterização, informatização e disponibilização de bancos de dados; e a criação, atualização e manutenção de coleções biológicas e bancos de germoplasma de espécies animais, vegetais e micro-organismos;	M1	1a, 1b, 1c	29/03
Fazer a gestão da informação, análise de dados, modelagem de dados e aplicação ferramentas de aprendizagem de máquinas em dados biológicos;	M1	1b	29/03
Estruturar coleções rastreadas de amostras químicas da biodiversidade para prospecção e disponibilizá-las para tal;	M1	1a, 1b	29/03
Desenvolver um banco de dados de comunidades tradicionais provedoras de RG e CTA;	M1	1b	29/03
Desenvolver capacidades locais na geração e no compartilhamento de conhecimentos/tecnologias voltados(as) aos sistemas produtivos da biodiversidade;	M1	1c, 1d	29/03
Estabelecer protocolos para produção cultivada sustentável;	M2	2g	15/03
Estabelecer e integrar modelos de remuneração e/ou incentivos fiscais para recuperação de áreas degradadas na geração de produtos da bioeconomia;	M2	2e	15/03
Desenvolver ferramentas para desenvolvimento de agricultura de baixo carbono;	M2	2d, 2g	29/03
Desenvolver tecnologias para obtenção de açúcares fermentescíveis a partir de biomassas brasileiras;	M3	3c, 3a, 3c, 3e, 3f	15/03
Desenvolver tecnologias voltadas para inovação em alimentos do futuro;	M3	3c	15/03
Desenvolver tecnologias voltadas para inovação em químicos de base biológica renovável;	M3	3c, 3a, 3e, 3f	15/03
Desenvolver materiais avançados de carbono a partir da biomassa;	M3	3f, 3c, 3e	15/03
Obter biomateriais a partir da biomassa para substituição de produtos de origem fóssil;	M3	3e	15/03

Ação	Área do diagrama	Relacionada ao tema	Data
Utilizar integralmente a biomassa e os seus resíduos para a geração de produtos de valor agregado;	M3	3e, 3f, 3a, 3c	15/03
Desenvolvimento de insumos, demais moléculas e produtos obtidos a partir de fermentação;	M3	3a, 3d, 3e	29/03
Desenvolver tecnologias para obtenção de produtos a partir da biomassa de base biológica de recursos genéticos brasileiros;	M3	3d	29/03
Desenvolver tecnologias para obtenção de açúcares fermentescíveis a partir de biomassa brasileira.	M3	3a, 3d, 3e	29/03
Criar hubs de P&D que façam escalonamento de tecnologias para redução de riscos na transferência de tecnologia para o setor produtivo;	M3	3a, 3b	29/03
Criar mecanismos de geração de renda ao produtor rural, por meio de serviços ecossistêmicos, para estimular a preservação das reservas obrigatórias;	M1-M2	1e, 2f	15/03
Mapear as capacidades técnico-científicas nas cadeias produtivas regionais para compreender os limites naturais e desenvolver protocolos de manejos (tecnologias sociais);	M1-M2	1d, 2g	15/03
Desenvolver programas que compatibilizem a exploração da biodiversidade, seu acesso e suas aplicações para a produção de biomassa;	M1-M2	1c, 2c	15/03
Estabelecer protocolos para produção extrativista sustentável;	M1-M2	1c, 1d, 2g	15/03
Mapear e sistematizar as informações sobre as cadeias produtivas de bioinsumos e bioprodutos em diferentes biomas;	M2-M3	2c, 3e, 3f	15/03
Empregar conceitos e métodos que permitam superar os limites de políticas públicas associadas à produção e ao uso industrial da biomassa;	M2-M3	2g, 3c	15/03
Viabilizar mecanismos de precificação de carbono além dos biocombustíveis;	M2-M3	2g, 3f	15/03
Realizar mapeamento georreferenciado das matérias primas, da cadeia produtiva e de seus resíduos;	M2-M3	2c, 3c, 3f	15/03
Mapear ecossistemas nas diferentes dimensões ilustrativas de recortes ecossistêmicos para mapeamento de: 1- Serviços; 2- Biomassas; e 3- Informação. Entender os elementos que compõem os ecossistemas melhora a assertividade das ações;	M2	2b, 3e	29/03
Mapear as necessidades tecnológicas para as diferentes fases da cadeia produtiva dos ativos da sociobiodiversidade;	M3-M1	1d, 3c	15/03
Prospectar enzimas e micro-organismos de microbiomas brasileiros no nível populacional e molecular;	M3-M1	1a, 3a, 3e, 3f	15/03
Desenvolver plataformas biológicas para obtenção de açúcares avançados;	M1-M2-M3	1c, 2b, 3a, 3c, 3e, 3f	15/03
Descobrir e desenvolver enzimas e micro-organismos para fins industriais;	M1-M2-M3	1a, 2b, 3a, 3e, 3f	15/03
Criar infraestruturas (robotizada + ciências de dados) para o desenvolvimento de micro-organismos (plantas? Insetos?) geneticamente modificados (ou melhorados) no País;	M1-M2-M3	1a, 1b, 2b, 3c, 3a, 3b, 3e, 3f	15/03
Padronizar métricas de sustentabilidade;	M1-M2-M3	3f	15/03

Ação	Área do diagrama	Relacionada ao tema	Data
Mapear, monitorar e desenvolver técnicas para medir a estabilidade dos recursos utilizados como insumos da bioeconomia;	M1-M2-M3	1a, 3c	15/03
Aprimorar e desenvolver técnicas para a certificação de sustentabilidade de produtos da bioeconomia;	M1-M2-M3	3f	15/03
Mapear as capacidades técnico-científicas nas cadeias produtivas regionais para compreender os limites naturais e desenvolver protocolos de manejos (tecnologias sociais);	M1-M2-M3	1d, 2g	29/03
Desenvolver programas que compatibilizem a exploração da biodiversidade, seu acesso e suas aplicações para a produção de biomassa;	M1-M2-M3	1c, 2c	29/03
Criar mecanismos de geração de renda ao produtor rural, por meio de serviços ecossistêmicos, para estimular a preservação das reservas obrigatórias;	M1-M2-M3	1e, 2f	29/03
Estabelecer protocolos para produção extrativista sustentável;	M1-M2-M3	1c, 1d, 2g	29/03
Criar infraestruturas para programas de melhoramento;	T	NA	29/03
Criar um ambiente propício para proteção de insumos provenientes da bioeconomia;	T	NA	15/03
Mapear as infraestruturas necessárias para cada tipo de bioeconomia (um recorte considerando diferentes perfis socioeconômicos);	T	NA	15/03
Construir o conhecimento em conjunto (comunidades tradicionais e empresas/academia), tendo como premissa uma troca que reconhece o valor dos saberes da comunidade local;	T	NA	15/03
Incentivar (estímulos) e estabelecer tributos ecológicos nas cadeias produtivas;	T	NA	15/03
Criar um sistema que disponibilize recursos financeiros às empresas inovadoras, inclusive capital de risco;	T	NA	15/03
Modernizar mecanismos de financiamento e estímulo a P&D para o desenvolvimento da bioeconomia;	T	NA	15/03
Estabelecer os critérios para rotulagem dos produtos oriundos da bioeconomia;	T	NA	15/03
Promover maior interlocução entre os agentes governamentais inseridos na bioeconomia;	T	NA	15/03
Fortalecer ecossistema de P&D e conectá-lo a ecossistemas de inovação em bioeconomia;	T	NA	15/03
Inserir a pauta de bioeconomia nas redes e nos centros de inovação;	T	NA	15/03
Criar roadmaps tecnológicos dentro da área de biomanufatura;	T	NA	15/03
Identificar potenciais produtos oriundos de diferentes biomassas e oportunidades de mercado da bioeconomia;	T	NA	15/03
Educar e capacitar recursos humanos para a bioeconomia;	T	NA	15/03
Modernizar mecanismos de financiamento e estímulo a P&D em bioeconomia (Transversal);	T	NA	29/03
Criar um sistema que disponibilize recursos financeiros às empresas inovadoras, inclusive capital de risco.	T	NA	29/03

Fonte: Elaboração própria.

5. Conclusões e próximos passos

Ter a bioeconomia como um impulsionador do desenvolvimento sustentável e da prosperidade do Brasil é um grande desafio, porém, as vocações nacionais e as instituições já presentes no País são fortes aliados na busca dessa conquista. O desenvolvimento deste trabalho deixou clara a consonância de várias instâncias nacionais sobre os benefícios da bioeconomia brasileira e, principalmente, criou uma base para o desenvolvimento de uma Estratégia Nacional de CT&I em bioeconomia.

O *framework* POM para a bioeconomia foi o resultado de uma construção coletiva de vários especialistas do ecossistema da bioeconomia nas esferas governamental, empresarial, social e acadêmica e pavimentou o caminho do Brasil para uma economia mais próspera e sustentável. Outro importante resultado foi o levantamento e a categorização de ações vistas como relevantes para o alcance dos objetivos das missões. Este levantamento é o primeiro passo para um processo de criação de uma carteira de projetos estruturantes para o desenvolvimento da bioeconomia nacional.

Para os próximos passos, deve-se seguir com a priorização das ações por meio de critérios pré-estabelecidos. A transformação destas ações em projetos estruturantes pode ser realizada por meio da definição de *roadmaps* de inovação (MIEDZINSKI et al., 2019). Um *roadmap* POM adaptado à bioeconomia será uma poderosa ferramenta para planejar, executar e gerenciar os projetos que irão promover o alcance dos objetivos das missões da bioeconomia, suprindo o País, desta forma, de resultados rumo a uma economia mais próspera e limpa.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos consultores Joaquim Machado; Caetano Penna; Elisa Dezolt; e Diana Jungmann, além dos integrantes da então Coordenação-Geral de Ciência para Bioeconomia (CGBE) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI): Bruno César Prosdócimi Nunes; Daniel Chang; e Eliana Ramos, pelas importantes contribuições que tornaram possível a elaboração do presente artigo.

Referências

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Espaço conceitual da Bioeconomia**. Brasília: 2020a.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Manual de Políticas de Inovação Orientadas por Missões**. Brasília: 2020b. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/6917123/CGEE_Man_Pol_Ino_Ori_Mis.pdf

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Perspectivas da Bioeconomia Brasileira com Base em Inovações Tecnológicas e de Mercado**. Brasília: 2020c. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/6917123/CGEE_Per_Bio_Bra_Bas_Ino_Tec_Mer.pdf

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Nota Técnica – Mapeamento de Capacidades Brasileiras em CTI em Bioeconomia**. Brasília: 2020d.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Proposta de Projetos Estruturantes Orientados por Missões: Estimulando o Potencial da Bioeconomia Brasileira**. Brasília: 2020e. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/6917123/CGEE_ODBio_Prop_Proj_Est_Orie_Mis_Esti_Pot_Bioec_Br.pdf

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Subsídios para a estratégia brasileira de CTI em bioeconomia**. Brasília: 2021. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/6917123/CGEE_ODBio_Sub_Est_Bra_CTI_Bio_2021_05_06.pdf

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. p. 147-162. 1982. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)

GEELS, F.W. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems - Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. **Research Policy**, v. 33, n. 6-7, p. 897-920, set. 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733304000496>

GIDDENS, Anthony. **The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration**. Berkeley: University of California Press, 1984. 402p.

KATTEL, Rainer; MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. **Industrial and Corporate Change**, v. 27, n. 05, p. 787-801, out. 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4667792/mod_resource/content/1/Mazzucatto.pdf

KUHN, T. S. The structure of scientific revolutions. Chicago: University of Chicago press, 2012 [1962]. Disponível em: <https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Kuhn-SSR-2ndEd.pdf>

MAZZUCATO, Mariana. **Missions: Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union**. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2018. 36 p. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5b2811d1-16be-11e8-9253-01aa75ed71a1/language-en>

MAZZUCATO, Mariana; PENNA, C.C.R. **The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal**. Brasília: CGEE, 2016. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/1774546/The_Brazilian_Innovation_System-CGEE-MazzucatoandPenna-FullReport.pdf

MIEDZINSKI, Michal; MAZZUCATO, Mariana; EKINS, Paul. **A framework for mission-oriented innovation policy roadmapping for the SDGs: The case of plastic-free oceans**. Londres: Institute for Innovation and Public Purpose (UCL), 2019. Disponível em: https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/sites/public-purpose/files/a_framework_for_mission-oriented_policy_roadmapping_for_the_sdgs_final.pdf

NELSON, R; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Belknap Press, 1982. Disponível em: http://inctpped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf_2/Dosi_1_An_evolutionary-theory-of_economic_change.pdf

PAINTER, Martin; PIERRE, Jon. Unpacking policy capacity: Issues and Themes. In: **CHALLENGES to state policy capacity**, London: Palgrave Macmillan, 2005. p.1-18.

REINERT, E.S. **Como os países ricos ficaram ricos... e por que os pobres continuam pobres**. Trad. Caetano Penna. Rio de Janeiro: Contraponto, 2016. 446p.

SOETE, Luc; ARUNDEL, Anthony (org.). **An Integrated Approach to European Innovation and Technology Diffusion Policy: A Maastricht Memorandum**. Luxemburgo: Commission of the European Communities, 1993. 104p.

TEECE, David; PISANO, Gary. The dynamic capabilities of firms: an introduction. **Industrial and corporate change**, v. 3, n. 3, p. 537-556, 1994. Disponível em: http://secure.com.sg/courses/ICI/Grab/Reading_Articles/L03_A02_Teece.pdf