

Bioeconomia na Estratégia da Embrapa

Danielle Alencar Parente Torres

Introdução

Neste capítulo, será apresentado como a bioeconomia está presente na estratégia da Embrapa. Para levantar essa questão, foram utilizados: o VI e o VII Plano Diretor da Embrapa (PDE), que é o documento que apresenta a estratégia da Empresa; as apresentações de presidentes em eventos com participação de representantes de diversos setores, por exemplo, o *Global Summit de Bioeconomia*; o evento promovido pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, *1º Seminário em Bioeconomia: o Papel dos Recursos Genéticos e da Biotecnologia para a Promoção da Bioeconomia* (2019); o *Congresso da Associação Brasileira do Agronegócio* (Abag) de 2020. Também será apresentado como a bioeconomia é tratada nas duas versões do Documento de Visão, que é o documento de inteligência estratégica da Empresa; e nas duas atividades da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas que tiveram em seu cerne a bioeconomia e que envolveram a participação de público interno e externo: a colaboração no projeto do Ipea Brasil 2035 e o exercício piloto sobre bioeconomia no âmbito do projeto Focus.

Diretoria-Executiva da Embrapa e Bioeconomia

PDE

Um importante documento oficial direcionador da Empresa é o seu Plano Diretor; e, nos dois últimos planos, a bioeconomia está presente (Embrapa 2015, 2018). O PDE em que a bioeconomia aparece de forma mais explícita foi o VI PDE, em que ela aparece no mapa estratégico da Empresa como um dos eixos de impacto (Embrapa, 2015). A Figura 1 apresenta o mapa estratégico, e percebe-se que o objetivo é que o trabalho da Empresa, por meio das Unidades Descentralizadas e Unidades Administrativas¹, e sua programação de pesquisa e desenvolvimento, transferência de tecnologia, seja direcionado para impactar cinco eixos. Entre os eixos de impacto está inserção estratégica do Brasil na bioeconomia.

¹ A Sede da Embrapa é responsável por planejar, supervisionar, coordenar e controlar as atividades relacionadas à execução de pesquisa agropecuária e à formulação de políticas agrícolas. Esse trabalho é realizado por meio de Unidades Centrais, que dão suporte à Diretoria-Executiva da Empresa.

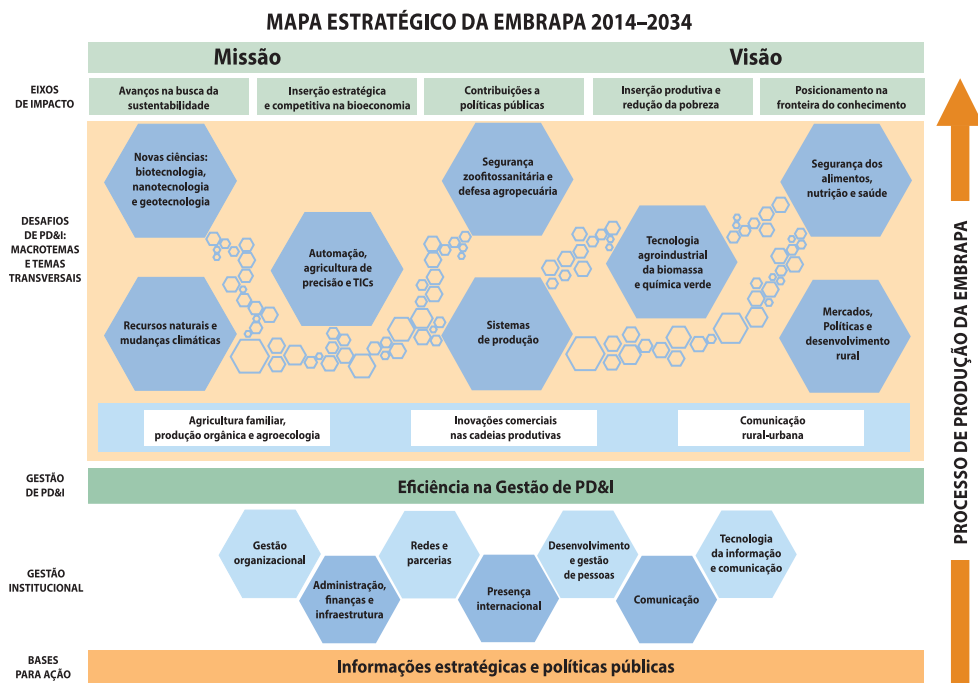


Figura 1. Mapa estratégico da Embrapa apresentado no VI Plano Diretor.

Fonte: Embrapa (2015).

No documento que apresenta o VI PDE, há uma definição de bioeconomia (Embrapa, 2015, p. 19):

A bioeconomia diz respeito à atividade econômica movida pela pesquisa e inovação em ciências biológicas (Estados Unidos, 2012), envolvendo desde a produção de recursos biológicos renováveis até a conversão desses recursos e resíduos em produtos alimentares e não alimentares, valendo-se da integração de conhecimentos e tecnologias gerados em diferentes áreas do conhecimento (European Commission, 2012); envolve três grandes elementos: uso avançado de genes e processos celulares complexos para desenvolver novos processos e produtos; uso de biomassa renovável e eficiente bioprocessamento para dar suporte à produção; integração de conhecimentos e aplicação de biotecnologia entre setores da economia (Organization for Economic Cooperation and Development, 2009).

Na definição de 2015, ao final, são destacados três elementos que se pode considerar como balizadores para a atuação da Embrapa: o desenvolvimento de novos produtos; o uso de biomassa; e a integração dos diferentes conhecimentos.

No VII PDE, a bioeconomia é definida como (Embrapa, 2020, p. 30.):

Conjunto de atividades econômicas baseadas na utilização sustentável e inovadora de recursos biológicos renováveis (biomassa), em substituição às matérias-primas fósseis, para a produção de alimentos, rações, materiais, produtos químicos, combustíveis e energia por meio de processos biológicos, químicos, termoquímicos ou físicos, promovendo a saúde, o desenvolvimento e o crescimento econômico de forma sustentável e o bem-estar da população.

Percebe-se um amadurecimento da definição no sentido de que se destaca que essa “nova” economia está ligada à promoção do desenvolvimento sustentável e bem-estar da população, ou seja, incluindo um aspecto importante da missão da Embrapa que é trabalhar em benefício da sociedade. Também possui destaque o uso dos recursos biológicos como insumos para os novos produtos e sua utilização inovadora.

No PDE atual, a bioeconomia é um dos temas prioritários, e foram incluídos um objetivo estratégico e metas associadas à bioeconomia. O ponto de partida é o tema Aproveitamento e transformação de biomassa para energia renovável, bioprodutos, bioinsumos, cujo objetivo estratégico associado é: “Desenvolver tecnologias e conhecimentos que contribuam para a bioeconomia por meio da utilização de recursos de base biológica para a geração de bioprodutos, bioinsumos e energia renovável.” Existe ainda um compromisso explícito por meio de três metas que a Empresa pretende alcançar, são elas (Embrapa, 2020):

- Até 2025, viabilizar a incorporação (adoção) pelo setor produtivo de cinco soluções tecnológicas alternativas a produtos de base não renovável.
- Até 2030, viabilizar a disponibilização de cinco novas matérias-primas renováveis para uso no contexto da bioeconomia.
- Até 2030, viabilizar a incorporação (adoção) pelo setor produtivo de cinco bioativos e bioinsumos a partir dos recursos genéticos da Amazônia, Pantanal e Mata Atlântica.

As metas mostram as preocupações e o direcionamento da Empresa para disponibilizar soluções alternativas em substituição aos insumos/produtos de base não renovável; há uma priorização de três biomas brasileiros e um esforço para diversificação de biomassas para bioprodutos. Ao incentivar a pesquisa para

o desenvolvimento da bioeconomia no bioma Amazônia, demonstra também sintonia com outras instituições do setor público e privado que têm apresentado e sugerido a bioeconomia como uma alternativa para o desenvolvimento sustentável desse bioma, tema bastante debatido no ano de 2020.

Constata-se que os elementos considerados relevantes para o desenvolvimento da bioeconomia e a contribuição da Empresa para esse desenvolvimento estão colocados nos documentos estratégicos da Empresa, que são utilizados para direcionamento de suas atividades e de seus esforços, demonstrando de que a bioeconomia é considerada importante na Embrapa oficialmente desde 2015.

O atual presidente, Celso Moretti, e seu antecessor, Maurício Lopes, têm evidenciado a bioeconomia em suas apresentações institucionais. Como não é possível ser exaustivo, escolheu-se destacar elementos de apresentações passadas, com um detalhamento maior para a apresentação na abertura do *Global Summit de Bioeconomia*, em 2018, em que Maurício Lopes apresentou os desafios da agricultura tropical, a Embrapa e sua contribuição ao longo do tempo para a bioeconomia, e a nova onda da bioeconomia.

Lopes (2018) destaca que entre os desafios da agricultura tropical estão: o gerenciamento de biomas complexos; a necessidade de conservar biodiversidade e recursos naturais; a redução de emissões de gases; a segurança alimentar e nutricional; e a manutenção da viabilidade econômica da produção. E, ao longo do tempo, a Embrapa tem contribuído transformando solos pobres e ácidos em férteis; desenvolvendo cultivares e sistemas de produção adaptados à agricultura tropical; construindo uma plataforma de práticas sustentáveis com disseminação de práticas conservacionistas; também desenvolvendo produtos de base biológica como a fixação biológica de nitrogênio e bioestimulantes, como as bactérias que contribuem para o crescimento das raízes (Lopes, 2018).

Considera ainda que a nova onda de avanços da bioeconomia, no contexto da agricultura tropical, é a de intensificação sustentável. Existe uma série de exemplos de como sistemas integrados podem contribuir para redução de emissão de gases, aumento de produtividade, aumento de renda para o produtor, para recuperação de áreas degradadas e para aumento da sustentabilidade da produção de proteína animal (Lopes, 2018).

Na atual Diretoria-Executiva, o presidente Celso Moretti, no recente *Congresso Brasileiro do Agronegócio* (Abag), apontou a bioeconomia como uma das tendências para o setor agropecuário. Destacou dois exemplos recentes

de contribuições da Embrapa: um produto que disponibiliza e solubiliza o solo com benefícios para as plantas e reduz o uso de adubo fosfatado importado, e a descoberta de microrganismos na bacia do Rio Amazonas, que podem ser utilizados como insumos na fabricação de biopesticidas e/ou outros produtos químicos e têxteis. A segunda tendência destacada é a dos sistemas integrados de produção (Moretti, 2020).

Em evento sobre bioeconomia promovido pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em 2019, Celso Moretti já havia destacado a importância dos recursos genéticos, incluindo seu acesso, caracterização e inserção nos programas de melhoramento genético, possibilitando alimentos mais saudáveis, cultivares adaptadas à seca, resistentes a pragas, ou seja, mais competitivas, e utilizando menos insumos fósseis. Ressaltou ainda a importância do trabalho com os recursos genéticos para conservação da biodiversidade, uma questão de segurança nacional. Apontou a importância dos pagamentos por serviços ambientais que ocorrem em países como a Inglaterra; e, aqui no Brasil, existem produtores que preservam grandes áreas e não são recompensados. Destacou a importância da bioeconomia de sistemas florestais que tem sido pouco discutida e reconhecida. Por fim, um novo mercado em expansão é o dos alimentos à base de proteína vegetal e o de produtos alimentícios a partir da biodiversidade. Moretti considera que já existe um conjunto enorme de soluções tecnológicas disponível para o desenvolvimento da bioeconomia brasileira.

Outro destaque nas apresentações dos presidentes é que explicitam as características de multifuncionalidade da agricultura, ou seja, a agricultura tropical contribui com a produção de alimentos, com serviços ambientais, por meio da produção de biomassa que pode servir de insumo para biomateriais, bioprodutos, bioenergia, química de renováveis. A agricultura pode ainda ajudar a diminuir a pobreza e contribuir para inclusão social. Há ainda o caráter cultural que é pouco explorado no Brasil e que considera elementos como tradição, turismo e gastronomia.

De um modo geral, as apresentações mostram que a pesquisa em agricultura tropical tem permitido avanços para segurança alimentar, sustentabilidade da produção, intensificação sustentável e apresentado alternativas de utilização sustentável da biodiversidade para agregar valor a produtos. Percebe-se também que a Empresa está considerando a bioeconomia de uma forma ampla e com diversas oportunidades para serem exploradas. A seguir, serão apresentadas iniciativas da área de Inteligência e Relações Estratégicas relacionadas à bioeconomia.

Bioeconomia na Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas

Documento de Visão

Além do PDE, a Embrapa, em sua área de inteligência, produz periodicamente o Documento de Visão da Empresa em que apresenta os resultados do monitoramento externo com o objetivo de apoiar os tomadores de decisão, públicos e privados, que atuam no setor agropecuário brasileiro. Esse documento também serve de subsídio para a atualização do Plano Diretor da Empresa.

Em sua primeira versão, o Documento de Visão 2014–2034 (Embrapa, 2014), que subsidiou o VI PDE, apresenta a bioeconomia como uma das forças motrizes para o sistema agroalimentar e agroindustrial, especificamente na dimensão tecnológica. O documento aponta que, dentro da biotecnologia, a biologia sintética e de processos metabólicos dos organismos contribuirão para a produção de materiais e substâncias de valor agregado para diversos usos, como bioquímicos, médicos, farmacêuticos, nutricionais. A expectativa é de que a biotecnologia em conjunto com outras áreas do conhecimento possibilite o desenvolvimento de novos produtos e processos. Destaca-se o fato de que o Brasil possui vantagens em relação a outros países e poderia desenvolver essa nova bioindústria para a produção de alimentos, fibras, energia, químicos de base renovável, entre outros.

Em seu segundo documento, Visão 2030: o Futuro da Agricultura Brasileira (Embrapa, 2018), a bioeconomia está presente em uma das megatendências apontadas pelo documento que é a de agregação de valor. São enfatizados três pontos principais no documento. O primeiro ponto é que a bioeconomia fortalece a relação entre agricultura e indústria, agregando valor para a agricultura e podendo contribuir para o desenvolvimento econômico, social com sustentabilidade. O segundo ponto é uma oportunidade que o País possui dada a sua biodiversidade, aptidão agrícola, pesquisa e desenvolvimento em agricultura tropical e liderança na área de bioenergia, biotecnologia. Há um destaque para o fato de que, ao se produzir bioenergia, também são desenvolvidos novos processos de conversão que podem ser utilizados para a produção de outros bioprodutos.

O terceiro ponto é a forma abrangente que a bioeconomia é apresentada, ou seja, no documento, considera-se que a bioeconomia contempla os produtos dos chamados setores tradicionais da agricultura, silvicultura, pesca e inclui

também os alimentos funcionais e biofortificados, bem como novos produtos como os da bioenergia, os biopolímeros, biopesticidas, biofármacos, bioinsumos, novos materiais, cosméticos e medicamentos, ou seja, novos produtos e novos processos de conversão. Esse terceiro ponto está em consonância com o que tem sido apresentado pelos presidentes da Empresa, ou seja, a visão ampla da bioeconomia e as oportunidades diversas, não apenas para o País, mas também para a contribuição da Embrapa.

A seguir, passa-se para algumas iniciativas que têm ocorrido, desde 2016, sobre o tema bioeconomia na área dedicada à inteligência, estratégia e relações institucionais da Empresa. Pretende-se mostrar o trabalho de escuta e reflexão externa e interna para um tema que tem sido considerado estratégico que é a bioeconomia.

Participação da Embrapa no Projeto Brasil 2035

Em 2016, as equipes da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas (Sire)² da Embrapa foram convidadas a participar do projeto Brasil 2035, uma parceria da Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Planejamento e Orçamento (Assecor), do Ipea e do Centro de Estudos Brasil Século XXI. Esse projeto teve como objetivo identificar elementos para subsidiar a formulação de estratégias de desenvolvimento para o Brasil. Como resultado do projeto, foram construídos cenários exploratórios considerando as dimensões social, econômica, territorial e político-institucional. Para a elaboração dos cenários, foram realizadas diversas oficinas para levantamento de elementos essenciais para sua construção.

Além dos cenários, foram construídas cenas, a partir de oficinas temáticas/setoriais. A Embrapa ficou responsável, com o Ipea e em colaboração com outras instituições públicas e privadas, pela organização e condução da oficina sobre bioeconomia. Os insumos dessa oficina, condicionantes de futuro e variáveis-chave, foram utilizados para elaboração de uma das cenas setoriais que foi a da bioeconomia. Os resultados desses exercícios foram apresentados em um capítulo do livro *Brasil 2035: cenários para o desenvolvimento* (Torres et al., 2017). A seguir, serão destacados três elementos importantes levantados pela oficina: as tendências, as incertezas e a cena da bioeconomia.

² Unidade organizacional de nível estratégico, vinculada à Diretoria-Executiva, responsável pela gestão do macroprocesso de inteligência e governança estratégica e pelos processos de inteligência estratégica, macroestratégia, comunicação e relações institucionais e governamentais, nacionais e internacionais da Embrapa.

O primeiro elemento são as tendências levantadas na oficina:

Primeira tendência – Aumento da pressão nacional e internacional por uso de recursos brasileiros. Essa tendência decorre do fato de que o Brasil possui recursos naturais e biodiversidade relativamente abundantes, quando se compara com outros países.

Segunda tendência – Aumento do uso de tecnologias de produção que otimizem o uso da terra. Há expectativa de que o aumento de produtividade da agropecuária permaneça, sendo possibilitado por novas tecnologias e ampliação no número de safras anuais.

Terceira tendência – Aumento da pressão de vários setores por maior regulamentação, certificação, para garantir a sustentabilidade, decorrente das preocupações ambientais.

Quarta tendência – Permanência do peso da petroquímica influenciando os investimentos na bioindústria. Essa tendência decorre do fato de a petroquímica já estar instalada, com insumos e produtos mais baratos do que os da bioindústria.

Quinta tendência – Aumento dos investimentos em bioindústrias para a produção de bioprodutos.

Sexta tendência – Aumento na remediação ambiental dos resíduos e efluentes; tendência percebida a partir de dados sobre as redes coletoras de esgoto e de uma evolução ao longo do tempo.

Sétima tendência – Aumento das parcerias entre os setores público e privado nos investimentos em ciência e tecnologia (C&T) no campo da bioeconomia; essa tendência tem sido verificada por meio dos editais de diversas instituições que, embora não utilizem o termo bioeconomia, têm incentivado o setor sucroalcooleiro, de fármacos, da química verde renovável e da indústria de cosméticos.

Oitava tendência – Insuficiência de investimentos em infraestrutura, uma questão que há muito tempo compromete a economia brasileira não apenas para o desenvolvimento da bioeconomia, mas de um modo geral.

Nas oficinas, também foram identificadas incertezas que são os outros elementos fundamentais na construção de cenários. As incertezas foram divididas em cinco aspectos: marcos regulatórios e políticas públicas na bioeconomia; investimento em ciência, tecnologia e inovação (CT&I), recursos humanos e infraestrutura para a bioeconomia; estratégias e investimentos empresariais em

bioindústrias; recursos naturais e meio ambiente na bioeconomia; e mercados e tendências de consumo.

No primeiro aspecto, marcos regulatórios e políticas, há duas incertezas: 1) se as internalizações dos acordos internacionais serão mais mandatórias ou se manterão com metas voluntárias, ou seja, à medida que há uma pressão internacional para produtos elaborados de forma sustentável, essa pressão poderá influenciar as exportações brasileiras, aumentando a demanda pelo desenvolvimento desse tipo de produto e, conseqüentemente, por pesquisa e incentivos; 2) se o marco regulatório e a coordenação das políticas públicas (acesso e uso da biodiversidade e biossegurança) criarão um ambiente favorável para o desenvolvimento da bioeconomia no Brasil. Há um problema de o ambiente interno (brasileiro) estar preparado para o desenvolvimento desse tipo de produto, o excesso de burocracia, a demora para que os produtos sejam registrados e cheguem ao mercado. Trata-se de elementos que poderão dificultar os investimentos privados e o avanço da bioeconomia. As incertezas, portanto, refletem que, se esses compromissos passarem a ser mandatórios, haverá, por um lado, incentivo ao desenvolvimento da bioeconomia, mas, por outro lado, permanecem a preocupação e a necessidade de que o ambiente de negócios esteja preparado.

No segundo aspecto, investimento em CT&I, recursos humanos e infraestrutura para a bioeconomia, são cinco as incertezas: 1) se o suprimento de biomassa será suficiente em quantidade e qualidade e será competitivo em preço, viabilizando processos industriais na bioeconomia do Brasil; 2) se os processos e produtos da bioeconomia substituirão significativamente o petróleo como matéria-prima ou serão complementares. Nesse caso, a preocupação é se é possível ter uma oferta contínua das biomassas necessárias para o desenvolvimento dos diversos bioprodutos. 3) Se haverá estratégia de formação profissional para suprir a demanda do segmento; 4) se a relação universidade/ICTs-empresa será viabilizada para a inovação na bioeconomia; 5) se haverá investimentos (público e privado) em C&T em nível adequado na bioeconomia. As incertezas, nesse aspecto, são variadas, com uma preocupação em investimentos que viabilizem a diversificação de biomassa para a bioeconomia e características de infraestrutura da pesquisa, fundamentais para o desenvolvimento da bioeconomia.

No terceiro aspecto, estratégias e investimentos empresariais em bioindústrias, a incerteza é: se haverá um ambiente de negócios (escopo da proteção patentária e acesso a capital de risco) propício que garanta a atração

de investimentos e o desenvolvimento tecnológico nacional em bioeconomia. A preocupação principal é relacionada aos incentivos necessários para que os investimentos sejam feitos pelo setor privado e para que haja estímulos ao empreendedorismo.

No quarto aspecto, recursos naturais e meio ambiente na bioeconomia, também há uma incerteza se a maior oferta e demanda por biomassa pode garantir a sustentabilidade da bioeconomia. Conforme colocado pelos autores (Torres et al., 2017, p. 227):

Essa questão é marcada pela controvérsia científica na qual há suposição de que sustentabilidade é inerente à bioeconomia, a qual convive com a crítica tentativa que considera potenciais gargalos à sustentabilidade, ou expectativa de benefícios sustentáveis em certas condições, e ainda a suposição de impactos negativos da bioeconomia.

No quinto aspecto, mercados e tendências de consumo, foram duas as incertezas: 1) Haverá demanda/aceitação de novos produtos da bioeconomia com novas tecnologias? e 2) O Brasil terá competitividade nos produtos da bioeconomia de forma diversificada em múltiplos segmentos? Aqui surge a preocupação pelo lado da demanda, consumidores têm se preocupado com questões ambientais, mas há necessidade de maior disseminação da informação. Uma outra questão é abrir novos mercados, atrair novos consumidores ainda no mercado doméstico, e isso depende da competitividade das empresas. Ou seja, se os novos produtos custarem muito mais do que seus substitutos, haverá dificuldade para vendê-los.

Por fim, destacaram-se as cenas da bioeconomia, construídas a partir das variáveis levantadas para os cenários. De acordo com as cenas, não há dúvidas de que a bioeconomia fará parte do futuro, no entanto, há incertezas se será principalmente pela produção de bioenergia em grande escala ou, dependendo do cenário, por maior desenvolvimento de outros produtos e agregação de valor e renda para o País. No cenário mais otimista, há o estabelecimento de uma estratégia nacional de bioeconomia organizada, incluindo diversos setores e tipos de produtores (tanto do setor agropecuário, como de outros setores), com incentivos e direcionamento que impulsionariam o desenvolvimento da bioeconomia brasileira.

Essa experiência de levantamento de tendências e incertezas e de construção de uma cena foi coordenada pela Sire dentro da Embrapa, mas incluiu

a participação de diversos pesquisadores e analistas da Empresa, além da de atores dos setores público e privado na oficina. Considera-se importante essa interação com outras instituições para discussão e aporte de subsídios para a estratégia da Empresa. O trabalho envolveu discussões presenciais, levantamento de tendências e incertezas e resultou em uma publicação. As cenas da bioeconomia foram apresentadas na Câmara dos Deputados, evidenciando a capacidade da Empresa em contribuir para os debates importantes que envolvem o setor agropecuário e a sociedade brasileira.

A seguir, apresenta-se outra atividade que tratou o tema da bioeconomia de forma estratégica.

Projeto Especial Focus e Piloto sobre Bioeconomia

O projeto especial Focus foi comissionado pela Diretoria-Executiva da Embrapa, e teve por objetivo estabelecer bases e métricas para fortalecer o direcionamento da Embrapa para promover impactos positivos e reconhecidos pelos públicos-alvo. A equipe do projeto especial Focus escolheu um dos eixos de impacto de seu VI PDE (Embrapa, 2015), “inserção estratégica do Brasil na bioeconomia” (Figura 1), para fazer um exercício piloto de direcionamento para impactos.

Nesse exercício, foram definidos quatro processos para se chegar a metas de impacto. Primeiro, foi o processo de prospecção, com duas etapas: a) exploração do domínio e temas prioritários no eixo da bioeconomia; e b) identificação dos principais *stakeholders*. Em seguida, foi o processo de formulação e validação de desafios, com as seguintes etapas: a) especificação de problemas/desafios; e b) consulta ampla sobre problemas/desafios. O terceiro processo foi o de focalização com as etapas: a) formulação de critérios de priorização; e b) priorização de desafios. Por fim, o quarto processo foi o de formulação/priorização/seleção de metas e indicadores, com as etapas: a) levantamento e seleção de indicadores e iniciativas; e b) formulação e seleção de metas.

Destacaremos aqui os três primeiros processos, pois trouxeram elementos importantes da bioeconomia, validados com especialistas internos e externos e que podem ajudar a entender como a bioeconomia está sendo percebida na Empresa.

No primeiro processo, foi feita uma prospecção em bases acadêmicas utilizando a busca por “bioeconomy”. Após uma longa lista de termos e interação

com um grupo focal interno de especialistas em temas da bioeconomia, chegou-se a oito temas da bioeconomia e um considerado transversal. É importante destacar que o ponto de partida foram as bases acadêmicas, mas a interação com o grupo focal, que era composto de pesquisadores de várias áreas do conhecimento relacionadas à bioeconomia, foi fundamental tanto para a validação dos temas, quanto na etapa seguinte do processo que foi o levantamento de desafios. Os temas levantados foram (Jesus et al., 2018):

1. Bioprodutos e biorrefinarias – Refere-se à oferta de produtos decorrentes da conversão de biomassas em biocombustíveis e bioprodutos.
2. Química e tecnologia da biomassa – Refere-se à oferta de produtos de base renovável e ao desenvolvimento de processos com base no aproveitamento da biomassa.
3. Produção e aproveitamento de biomassa – Refere-se ao uso mais eficiente e sustentável da biomassa disponível.
4. Energia renovável – Refere-se à oferta de produtos associados a energias renováveis.
5. Mudanças do clima – Considera alternativas ou estratégias mais promissoras para a redução do aquecimento global e a adaptação às mudanças do clima.
6. Segurança alimentar e nutricional – Considera acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais.
7. Uso e aproveitamento de recursos naturais – Considera a obtenção de benefícios a partir do uso de recursos naturais.
8. Valoração de recursos naturais e serviços ecossistêmicos – Considera os benefícios ambientais resultantes de intervenções humanas na dinâmica dos ecossistemas.
9. Transversal à bioeconomia – Apresenta questões relacionadas a investimento, marco regulatório e mercado, consideradas importantes para o desenvolvimento da bioeconomia.

O segundo processo foi composto de três fases: formulação de problemas e desafios, elaboração de questionários para a consulta e apresentação e organização da consulta delphi (Jesus et al., 2018). Na fase de formulação de problemas e desafios, houve interação remota com o grupo focal e entrevistas

semiestruturadas. Paralelamente, foi feito um levantamento de *stakeholders* na base do Ideare e junto ao grupo focal. Com os questionários prontos, ou seja, desafios organizados nos nove temas, eles foram enviados para toda a Empresa e para *stakeholders* considerados importantes para a Empresa nos diferentes temas da bioeconomia. O objetivo foi fazer uma primeira priorização de problemas e desafios. Ao todo, foram organizados 18 problemas, 30 macrodesafios e 179 desafios. É importante destacar a diferença entre problemas, macrodesafios e desafios para a Embrapa e parceiros que foram submetidos à validação (Jesus et al., 2018, p. 14):

Cada problema representa uma questão que requer uma solução específica, enquanto os macrodesafios representam caminhos para a solução dos problemas, englobando demandas e oportunidades para a geração de oferta de conhecimento, informações e tecnologias. Tendo por fundamento os macrodesafios, foram formulados outros desafios, mais específicos, intitulados “desafios para a Embrapa e parceiros”. Essas duas categorias de desafios foram apresentadas para os especialistas e, posteriormente, para os respondentes do questionário, com o propósito de organizar a informação gerada. Ou seja, enquanto os macrodesafios estão associados à uma escala ampla ou mais estratégica, de modo a refletir a importância prevista nos problemas identificados, os desafios para a Embrapa e parceiros são mais objetivos e permitem a formulação de métricas mais objetivas, como indicadores e iniciativas.

O conjunto de desafios apresentados foi validado por 1.140 respondentes: cada um dos 179 desafios foi considerado importante ou muito importante por pelo menos 60% das pessoas que o avaliaram (Jesus et al., 2018).

A Tabela 1 mostra, para cada tema da bioeconomia, o desafio que obteve maior percentual de importância alta e muito alta. Destacam-se a diversificação do uso de biomassas, incluindo resíduos, para produção de diversos produtos; a substituição de insumos de base não renovável para os de base renovável. No componente transversal, existe a preocupação com a formação de recursos humanos. De modo geral, há também grande preocupação ambiental com relação à diminuição da poluição; à recuperação de áreas degradadas; ao uso eficiente do recurso água; e ao fortalecimento da agricultura de baixo carbono. Essa tabela é apenas uma amostra dos desafios escolhidos e que, de acordo com os *stakeholders*, precisam ser enfrentados.

Tabela 1. Desafios priorizados por consultas a *stakeholders* internos e externos.

Tema	Desafio	Importância alta e muito alta (%)
Bioprodutos e biorrefinarias	Desenvolver novos materiais baseados em produtos da agropecuária e florestais, resíduos de origem renovável e resíduos de processos de fabricação, para diferentes setores industriais, tais como indústrias química, de plástico, automobilística, de papel, têxtil e farmacêutica	90
Química e tecnologia da biomassa	Desenvolver e/ou aprimorar tecnologias para diversas fontes de biomassas visando obter bioprodutos com alto valor agregado	86
Produção e aproveitamento de biomassa	Otimizar o aproveitamento de resíduos agrícolas e desenvolver novos processos de manejo e utilização dos dejetos da produção animal, enquadrados como grandes potenciais poluidores, de forma a atender às normas ambientais, favorecendo, assim, a ampliação de mercados nacionais e internacionais para produtos agrícolas e alimentares	88
Energia renovável	Aumentar a produção de biofertilizantes a partir da biomassa, considerando a possibilidade de produção regionalizada e o potencial da matéria-prima orgânica e inorgânica	84
Mudanças do clima	Desenvolver, validar e transferir tecnologias, processos e práticas para uma agricultura de baixa emissão de carbono e garantia de sustentabilidade	89
Segurança alimentar e nutricional	Ampliar o uso de processos e insumos biológicos para diminuir a dependência de defensivos químicos	91
Uso e aproveitamento de recursos naturais	Promover ações para o uso eficiente da água na agropecuária	95
Valoração de recursos naturais e serviços ecossistêmicos	Desenvolver tecnologias e protocolos para a recuperação de áreas agrícolas degradadas e sua reinserção produtiva, ou para fins de conservação	88
Transversal à bioeconomia	Fortalecer e ampliar a base de recursos humanos e a infraestrutura de pesquisa, desenvolvimento e inovação	82

Fonte: Jesus et al. (2018).

O levantamento e validação de desafios podem servir de subsídio para o direcionamento da Empresa e parceiros do governo, setor agropecuário e indústria, dentro da bioeconomia. Ao reconhecer que os desafios não são apenas da Embrapa, mas incluem parceiros que também trabalham na bioeconomia,

há um alinhamento com os demais países que, em geral, discutem e trabalham para o desenvolvimento da bioeconomia com a integração de diferentes áreas do conhecimento e instituições públicas e privadas.

A priorização dos desafios acima mencionados foi feita em três oficinas presenciais que ocorreram em 2018: 1) *Desafios em Biomassa, Bioprodutos e Energia Renovável*; 2) *Desafios em Mudança do Clima, Recursos Naturais e Serviços Ecosistêmicos*; e 3) *Desafios em Segurança Alimentar e Nutricional*. Em cada oficina, participantes foram divididos em grupos (Figura 2) e cada grupo deveria priorizar três desafios e sugerir indicadores e iniciativas para esses desafios.

Desafios em Biomassa, Bioprodutos e Energia Renovável	Desafios em Mudança do Clima, Recursos Naturais e Serviços Ecosistêmicos	Desafios em Segurança Alimentar e Nutricional
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energia renovável ➤ Biomassa, coprodutos e resíduos ➤ Bioinsumos, bioprocessos, bioprodutos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mudança do clima ➤ Uso, manejo e aproveitamento de recursos naturais ➤ Biodiversidade e serviços ecossistêmicos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Segurança do alimento ➤ Diversificação, agregação de valor e redução de perdas

Figura 2. Grupos de trabalho nas três oficinas de bioeconomia do projeto Focus.

Fonte: Lopes et al. (2018a, 2018b, 2018c).

Na primeira oficina, foram apresentados três problemas e sete macrodesafios relacionados, e foram criados três grupos que, separadamente, analisaram os desafios relacionados aos temas: Energia renovável; Biomassa, coprodutos e resíduos; e Bioinsumos, bioprocessos e bioprodutos. Priorizaram até três desafios, e sugeriram indicadores para acompanhar o avanço no enfrentamento de cada desafio e iniciativas. Para o grupo de energia renovável, havia 14 desafios tecnológicos relacionados ao tema do grupo e 5 desafios considerados transversais. A Tabela 2 mostra o resultado das discussões dos três grupos. No caso do primeiro grupo, cujo subtema era Energia renovável, dois desafios foram priorizados, sendo um tecnológico e o segundo transversal. Na parte tecnológica, foi destacada a diversificação de biomassas para a produção de energia renovável, considerando as características regionais. Para o desafio não tecnológico, a

informação organizada foi considerada crucial para os avanços da bioeconomia (Lopes et al., 2018a).

Tabela 2. Desafios priorizados pelos três grupos da oficina *Desafios em Biomassa, Bioprodutos e Energia Renovável*.

Grupo: Energia renovável	Grupo: Biomassa, coprodutos e resíduos	Grupo: Bioinsumos, bioprocessos e bioprodutos
Tecnológico: ampliar a matriz energética a partir da implementação e/ou aplicação de diferentes biomassas que possam ser empregadas na produção de energia renovável, considerando as características regionais	Tecnológico: usar racionalmente a água, na produção da matéria-prima e na produção industrial, para bioenergia e para bioprodutos	Tecnológico: desenvolver e/ou aprimorar tecnologias para diversas fontes de biomassas, visando à obtenção de bioprodutos com alto valor agregado
Transversal: atualizar, organizar e armazenar em banco de dados, de forma estruturada, as informações sobre a disponibilidade de biomassa, resíduos, efluentes, composição química, disponibilidade e sazonalidade	Não tecnológico: ampliar e articular os investimentos de P&D com a capacidade de produção agrícola, de logística e de processamento	Tecnológico: produzir antimicrobianos, inseticidas, formicidas, herbicidas e demais produtos, a partir de matéria-prima renovável e com o auxílio de nanotecnologias
	Transversal: atualizar, organizar e armazenar em banco de dados, de forma estruturada, as informações sobre a disponibilidade de biomassa, resíduos, efluentes, composição química, disponibilidade e sazonalidade	Tecnológico: desenvolver redes de arranjos produtivos locais com o uso de estratégias modernas de simbiose industrial
		Transversal: atualizar, organizar e armazenar em banco de dados, de forma estruturada, as informações sobre a disponibilidade de biomassa, resíduos, efluentes, composição química, disponibilidade e sazonalidade
		Transversal: fortalecer e ampliar a base de recursos humanos e a infraestrutura de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o desenvolvimento da bioeconomia

Fonte: Adaptado de Lopes et al. (2018a).

O segundo grupo que tratou do subtema Biomassa, coprodutos e resíduos analisou 15 desafios; 11 deles tecnológicos e 4 não tecnológicos. Na priorização, escolheu um desafio relacionado ao recurso natural água e a sua utilização para a produção de produtos de base renovável. Outro ponto importante, considerado pelo grupo, foi a necessidade de pagamentos por serviços ambientais para compensar aqueles produtores que usam o recurso de modo mais eficiente. No desafio transversal, foi apresentada novamente a preocupação com a disponibilização e organização da informação (Tabela 2) (Lopes et al., 2018a).

O terceiro grupo tinha como subtema Bioinsumos, bioprocessos e bioprodutos. Havia 22 desafios para priorização, sendo 15 tecnológicos e 5 não tecnológicos. Os especialistas do grupo escolheram como desafios prioritários três tecnológicos e dois não tecnológicos. Para os tecnológicos, o primeiro desafio é a diversificação de matérias-primas para a produção de bioprodutos. O segundo desafio menciona explicitamente a utilização de nanotecnologia para bioinsumos; e o terceiro tem foco na questão regional de desenvolvimento de arranjos produtivos locais (APLs). Os dois desafios não tecnológicos tratam mais uma vez da questão de organização de dados e da necessidade de capacitação de recursos humanos. De modo geral, fica claro que a diversificação de matérias-primas e a disponibilidade de informações são pontos em comum entre os três grupos da primeira oficina (Lopes et al., 2018a).

A segunda oficina teve por título *Desafios em Mudança do Clima, Recursos Naturais e Serviços Ecosistêmicos*. Nessa oficina, três grupos foram organizados de acordo com os subtemas: Mudança do clima; Uso, manejo e aproveitamento de recursos naturais; e Biodiversidade e serviços ecosistêmicos (Tabela 3) (Lopes et al., 2018b).

O primeiro grupo teve por subtema Mudança do clima que é considerado um grande *driver* para a bioeconomia. De um lado, o incentivo à produção com menor uso de insumos de base não renovável trará impactos positivos para a mitigação das mudanças do clima. De outro lado, a expectativa de aumento de temperaturas e a pressão sobre a produção de alimentos demandam novas pesquisas de adaptação a essas condições, por exemplo, pesquisas para o desenvolvimento de variedades mais tolerantes à seca. Dentro desse grupo, foram discutidos dez desafios, sendo três tecnológicos, três de informação e comunicação (não tecnológicos) e quatro transversais. O grupo considerou como prioritários dois desafios tecnológicos, três não tecnológicos e dois transversais. A Tabela 3 apresenta os desafios do grupo na primeira coluna. Destacam-se as preocupações com a adaptação, com foco em diversificação de recursos genéticos, e de sistemas de produção. Há também uma

Tabela 3. Desafios priorizados pelos três grupos da oficina *Desafios em Mudança do Clima, Recursos Naturais e Serviços Ecossistêmicos*.

Mudança do clima	Uso, manejo e aproveitamento de recursos naturais	Biodiversidade e serviços ecossistêmicos
Tecnológico: apoiar sistemas de produção agrícola (agricultura, pecuária e florestas) que contenham maior diversidade de recursos genéticos, visando à adaptação e buscando resiliência	Tecnológico: promover a adoção de práticas de uso sustentável do solo e da água, nos sistemas agropecuários de produção	Tecnológico: desenvolver, adaptar, aplicar e avaliar métodos que permitam a agregação de valor aos produtos agropecuários e da biodiversidade, tais como certificação, pagamento por serviços ambientais, turismo rural, indicação geográfica, etc.
Tecnológico: disseminar o manejo conservacionista capaz de favorecer a adaptação dos diferentes sistemas de produção agrícola (agricultura, pecuária e florestas) às mudanças do clima	Não tecnológico: mapear, realizar zoneamento, definir indicadores e disponibilizar as bases de dados para subsidiar ações de restauração de áreas degradadas, segundo as especificidades dos biomas	Não tecnológico: gerar subsídios técnicos e soluções para a agregação de renda ao produtor, a partir de alternativas como o pagamento por serviços ambientais, turismo rural e certificação de produtos
Não tecnológico: promover, junto aos tomadores de decisão do setor produtivo agropecuário, a compreensão sobre a natureza cumulativa de longo prazo e os riscos difusos da mudança do clima	Transversal: fortalecer e ampliar a base de recursos humanos e a infraestrutura de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o desenvolvimento da bioeconomia, de acordo com a capacidade de produção agrícola, de logística e de processamento	Não tecnológico: desenvolver e aplicar métodos de avaliação, monitoramento e valoração de serviços ambientais, bem como mecanismos para a certificação desses serviços e a retribuição ou compensação pelo seu fornecimento, para promover a conservação ambiental e assegurar a agregação de renda aos produtores rurais
Não tecnológico: integrar bases de dados sobre risco climático com informações sobre mercado, recursos naturais, sanidade (animal e vegetal) e logística, contribuindo para uma gestão integrada de riscos na agricultura		Transversal: embasar políticas públicas que fomentem a agregação de valor aos produtos agropecuários e da biodiversidade brasileira
Não tecnológico: identificar e mapear as áreas mais vulneráveis à mudança do clima e planejar ações sinérgicas de mitigação e adaptação		Transversal: trabalhar junto aos tomadores de decisão para incorporação dos serviços ambientais/ecossistêmicos nas políticas públicas
Transversal: promover o financiamento de ações de CT&I e de parcerias nacionais e internacionais no tema de mudanças do clima		Transversal: melhorar o acesso à biodiversidade, garantindo o benefício da exploração comercial do patrimônio nacional às populações detentoras de conhecimento tradicional associado aos recursos genéticos
Transversal: aperfeiçoar, ampliar e fortalecer políticas que incentivem a adoção de tecnologias de longo prazo de retorno financeiro para o produtor e para os efeitos mitigadores da emissão de gases de efeito estufa		Transversal: fortalecer e ampliar a base de recursos humanos e a infraestrutura de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a bioeconomia

Fonte: Adaptado de Lopes et al. (2018b).

preocupação com a informação, mapeamento de áreas vulneráveis e dos riscos climáticos que ajudem nas tomadas de decisões tanto de produtores quanto do setor público. Na parte não tecnológica, foram priorizados os desafios relacionados às parcerias internacionais e o apoio às políticas públicas (Lopes et al., 2018b).

No segundo grupo, cujo subtema era Uso, manejo e aproveitamento de recursos naturais, havia 8 desafios tecnológicos, 3 de informação e comunicação (não tecnológicos) e 2 transversais para serem analisados. Os componentes do grupo selecionaram um desafio tecnológico que é o de promover a utilização de práticas mais sustentáveis no uso de recursos naturais. Foram selecionados um desafio não tecnológico, relacionado à necessidade de mapeamento, informações, definição de indicadores que contribuam para a recuperação de áreas degradadas, e um transversal que diz respeito à capacitação e formação de recursos humanos (Lopes et al., 2018b).

O terceiro grupo, cujo subtema é Biodiversidade e serviços ecossistêmicos, analisou quatro desafios tecnológicos, dois de informação e comunicação (não tecnológicos) e sete transversais. Os desafios tecnológicos e não tecnológicos priorizados possuem alguns elementos de destaque: a questão da agregação de valor para o produtor; a utilização de certificação, ou outras formas de identificação dos produtos que informam aos consumidores o caráter diferenciado e que ajudam na agregação de valor; e a disponibilização de metodologias de valoração que ajudem tanto na certificação, quanto na agregação de valor, compensando os produtores que se preocupam e trabalham de forma sustentável. Para os quatro desafios transversais, há uma preocupação em subsidiar tomadores de decisão nas discussões sobre pagamentos por serviços ambientais. Há a necessidade de capacitação e de aprimoramento do acesso à biodiversidade com uma preocupação às comunidades locais e tradicionais (Lopes et al., 2018b).

A terceira oficina teve como tema a Segurança alimentar e nutricional que, em muitos países, é considerado um grande *driver* da bioeconomia, pois há expectativa de aumento da demanda por alimentos e consequente pressão por aumento da produção e de uso dos recursos naturais. Nesse caso, há demanda por soluções tecnológicas que levem a uma produção mais eficiente em relação ao uso de recursos; há também preocupação em relação à qualidade e saudabilidade do alimento, com menos usos de insumos químicos e à produção de alimentos com características benéficas à saúde. Além disso, a conexão entre SAN e bioeconomia também traz à tona o conceito de economia circular, que se baseia na ideia de pensar o produto em sua totalidade, desde a matéria-prima até o fim da vida, gerando o menor desperdício ao longo desse processo.

Para essa oficina, foram dois grupos com os subtemas: Segurança do alimento e Diversificação, agregação de valor e redução de perdas (Tabela 4). Com relação ao subtema Segurança do alimento, havia nove desafios tecnológicos e dois transversais a serem priorizados. Foram priorizados três desafios tecnológicos e dois transversais. Destaca-se a preocupação com alimento seguro, durante sua produção, principalmente no que diz respeito ao uso de insumos e ao atendimento de normas de qualidade. Também se destaca o uso de práticas sustentáveis para produção consorciada de produtos. Nos desafios transversais, evidenciam-se subsídios para políticas públicas para ampliação do uso de tecnologias e para apoio a estratégias de certificação que informem ao consumidor sobre a origem dos alimentos (Lopes et al., 2018b).

O segundo subtema debatido foi Diversificação, agregação de valor e redução de perdas, o qual apresentava cinco desafios tecnológicos e três transversais. Os especialistas do grupo escolheram quatro desafios tecnológicos, destacaram a diversificação de alimentos, aproveitando a biodiversidade local, as características regionais, mas também uma diversificação que atenda a diferentes mercados, tipos de consumidores. Outro desafio importante é desenvolver soluções tecnológicas, inovadoras e diversificadas, que evitem as perdas nas diferentes etapas da cadeia de produção, ou seja, no imediato pós-colheita, no transporte, no armazenamento e nas prateleiras. Para cada uma dessas etapas, há necessidade de tipos de tecnologias diferentes. O desafio transversal escolhido é o de apoio a diversas políticas relacionadas às perdas de alimentos, incluindo marco regulatório e estratégias diversificadas para enfrentar o problema (Lopes et al., 2018b).

Ao se analisar as três oficinas como um todo, podem-se elencar alguns elementos que apareceram nas oficinas e nos diferentes grupos. Ainda que com focos diferentes, eles nos dão pistas das prioridades elencadas pelos especialistas: a diversificação, seja da biomassa para bioprodutos, seja dos recursos genéticos, seja no uso da biodiversidade local, seja nos alimentos locais/regionais; a informação dos dados sobre disponibilidade das biomassas, das tecnologias, dos riscos das mudanças do clima por região, das áreas mais vulneráveis que necessitam de recuperação; e o apoio às diversas políticas públicas para fortalecimento da bioeconomia. Todas essas questões podem ajudar no desenvolvimento e na priorização da bioeconomia.

É importante definir uma forma de organização dos temas da bioeconomia que facilite a discussão entre os especialistas dentro de cada tema. A partir dessa organização, fica mais fácil avançar nas discussões de indicadores para

Tabela 4. Desafios priorizados pelos dois grupos da oficina *Desafios em Segurança Alimentar e Nutricional*.

Segurança do alimento	Diversificação, agregação de valor e redução de perdas
Tecnológico: atender aos atributos, padrões, certificações e normas de qualidade de produtos agrícolas e agroalimentares	Tecnológico: promover a bioprospecção e o uso do conhecimento sobre a biodiversidade brasileira para a identificação e proteção de compostos de alto valor agregado para a agroindústria de alimentos
Tecnológico: promover o uso racional de defensivos agrícolas e fertilizantes, visando reduzir seus impactos no ambiente e na saúde	Tecnológico: fomentar a pequena agroindústria para diversificar o preparo e a apresentação de alimentos regionais que tornam a dieta mais saudável
Tecnológico: aplicar práticas sustentáveis para a produção consorciada de diversos animais e plantas destinados ao consumo de alimentos mais saudáveis	Tecnológico: promover a adoção de tecnologias para a redução de perdas pós-colheita, como novas embalagens, técnicas de armazenamento, manuseio e transporte
Transversal: embasar políticas públicas para ampliar a adoção de tecnologias e boas práticas que facilitem e potencializem a ampliação e diversidade da oferta de alimentos	Tecnológico: desenvolver alimentos inovadores e resgatar alimentos da cultura regional, visando tanto a mercados regionais quanto globais, considerando demandas relacionadas à sensorialidade, sustentabilidade, rastreabilidade, identidade e conveniência
Transversal: implementar estratégias de certificação, rastreabilidade e identificação de origem de produtos agrícolas e alimentares nos territórios	Transversal: apoiar programas e políticas públicas para redução de perdas e desperdícios de alimentos (PDA), como marco regulatório, campanhas de conscientização, banco de alimentos, coleta e outras estratégias de segurança alimentar

Fonte: Adaptado de Lopes et al. (2018c).

acompanhamento do desenvolvimento do tema dentro da bioeconomia e, também, elencar prioridades, estabelecer parcerias. O exercício piloto, elaborado pela Sire, gerou uma série de informações sobre bioeconomia – incluindo temas, desafios, indicadores – que poderá subsidiar uma classificação mais padronizada sobre o tema para a Empresa e ajudar em seu posicionamento frente a outras instituições.

De maneira sucinta, procurando destacar o processo como um todo, ao se deparar com esse novo paradigma, a Empresa tem discutido internamente e com parceiros do setor público e privado as tendências e incertezas. Por meio de um projeto que teve como piloto a bioeconomia, levantou problemas, desafios e trabalhou na priorização de ações, definição de objetivos e compromissos, conforme apresentado na Figura 3.

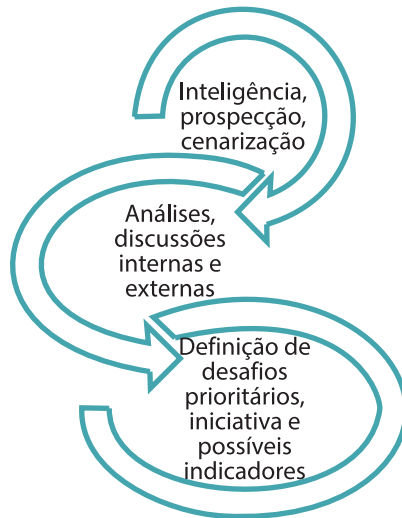


Figura 3. Estratégia do exercício piloto sobre bioeconomia.

O papel estratégico da secretaria nesse exemplo foi o de mobilizar os especialistas em torno de um tema e, a partir dessa mobilização, apresentar o trabalho da Empresa para o desenvolvimento da bioeconomia em diversas áreas; articular especialistas internos e externos para identificar os principais problemas e desafios; organizar o debate internamente e consultar parceiros para em conjunto priorizar objetivos, metas, ações e prospectar possíveis parcerias e oportunidades para acelerar os avanços. É essencial a definição do público-alvo, beneficiário das pesquisas, e seus impactos para a sociedade.

Considerações Finais

Neste capítulo, mostrou-se como a bioeconomia tem estado presente na estratégia da Empresa oficialmente, por meio de documentos, apresentações, eventos. O ponto de partida foi o Documento de Visão, em 2014.

É importante destacar os esforços que a Diretoria-Executiva tem feito ao apresentar o trabalho da Embrapa e sua relação com a bioeconomia. Há o reconhecimento de que a bioeconomia aproxima o setor agropecuário da indústria, de que é possível aproveitar as oportunidades da grande biodiversidade brasileira.

Além disso, a Embrapa, como uma das responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisas para a agricultura tropical, possui diversas possibilidades de contribuição dentro do desenvolvimento da bioeconomia. Seria importante que houvesse uma classificação dos temas/áreas da bioeconomia dentro da Empresa, que fosse padronizada e oficial, para aproveitar também oportunidades de parcerias e financiamentos. Uma sugestão seria a de fazer uma discussão dentro dos portfólios de pesquisa da Empresa para definição de suas áreas/temas de atuação dentro da bioeconomia.

Conforme visto no Capítulo 4, os sistemas da Empresa permitem o levantamento de seus projetos atuais e concluídos. E, a partir de uma classificação dentro da bioeconomia, é possível definir os caminhos que podem ser trilhados para o seu desenvolvimento. Considerando que a Empresa já definiu suas prioridades em seu VII PDE, durante sua internalização/execução entre os empregados, há grande chance que as metas definidas possam ser cumpridas além do que está previsto. Para isso, é essencial que especialistas nas diferentes áreas da bioeconomia estejam atentos para os problemas e desafios já identificados e para as possibilidades de parcerias internas e externas, fechando, assim, o ciclo de estratégia da Figura 3.

Referências

CAPDEVILLE, G. de; BRASIL, B. dos S. A. F.; ALVES, A. A. **Innovation and business model of Embrapa Agroenergy**: integrated strategic management of R&D and TT. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2017. (Embrapa Agroenergia. Documentos, 24).

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). 2019. **MCTIC e CGEE lançam Projeto Oportunidades e Desafios da Bioeconomia (ODBio)**. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/-/mctic-e-cgee-lancam-projeto-oportunidades-e-desafios-da-bioeconomia-odbio>. Acesso em: 10 out. 2020.

EMBRAPA. **Visão 2014-2034**: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

EMBRAPA. **VI Plano Diretor da Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/1600893/VI+Plano+Diretor+da+Embrapa+2014-2034/7f0c7f31-b517-4621-8083-6450224d2f4e>. Acesso em: 28 set. 2020.

EMBRAPA. **VII Plano Diretor da Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnpqia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217274/1/VII-PDE-2020.pdf>. Acesso em: 29 out. 2020.

EMBRAPA. **Visão 2030**: o futuro da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

JESUS, K. R. E.; PEREIRA, V. F.; TORRES, D. A. P. T.; FRONZAGLIA, T.; PAZIANOTTO, R. A. A.; LOPES, D. B. **Desafios para a inserção da bioeconomia brasileira no contexto mundial**: análise preliminar da consulta a *Stakeholders*. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

LOPES, D. B.; TORRES, D. A. P.; JESUS, K. R. E.; PIEROZZI JÚNIOR, I.; FRONZAGLIA, T.; PEREIRA, V. F. **Relatório Executivo - Construindo caminhos para a bioeconomia brasileira oficial**: desafios em biomassa, bioprodutos e energia renovável. 2018a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/2343087/55854112/Relatorio+Oficina+1+Bioeconomia+--+Desafios+em+Biomassa+Bioprodutos+Energia+Renov%C3%A1vel/aa1a51f8-0882-690f-6989-dc4906f35033?version=1.0>. Acesso em: 29 out. 2020.

LOPES, D. B.; TORRES, D. A. P.; JESUS, K. R. E.; PIEROZZI JÚNIOR, I.; FRONZAGLIA, T.; PEREIRA, V. F. **Relatório Executivo - Construindo caminhos para a bioeconomia brasileira oficial**: desafios em mudança do clima, recursos naturais e serviços ecossistêmicos. 2018b. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/2343087/55854112/Relatorio+Oficina+2+Bioeconomia+--+Desafios+em+Mudan%C3%A7a+do+Clima%2C+Uso+de+Recursos+Naturais+e+Servi%C3%A7os+Ecosist%C3%AAs+Amigos/067b76b4-cdf9-9d04-57b2-77b87c50da9f?version=1.0>. Acesso em: 29 out. 2020.

LOPES, D. B.; TORRES, D. A. P.; JESUS, K. R. E.; PIEROZZI JÚNIOR, I.; FRONZAGLIA, T.; PEREIRA, V. F. **Relatório Executivo - Construindo caminhos para a bioeconomia brasileira oficial**: desafios em segurança alimentar e nutricional. 2018c. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/2343087/55854112/Relatorio+Oficina+3+Bioeconomia+--+Desafios+em+Seguran%C3%A7a+Alimentar+e+Nutricional/a502e95a-94aa-b49e-ee4c-1d48b3c457f5?version=1.0>. Acesso em: 29 out. 2020.

LOPES, D. B.; TORRES, D. A. P.; JESUS, K. R. E.; FRONZAGLIA, T.; PEREIRA, V. F. **Relatório do Projeto Focus**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/group/intranet/focus>. Acesso em: 29 out. 2020.

LOPES, M. Tropical agriculture and rural development in the emerging bioeconomy. **Global Bioeconomy Summit**. Disponível em: https://gbs2018.com/fileadmin/gbs2018/Presentations/19_04_0_Lopes.compressed.pdf. Acesso em: 15 ago. 2020.

MORETTI, C. O Agro e a nova dinâmica econômica, social e ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO AGRONEGÓCIO, 2020, On-line. **Anais** [...]. Brasília, DF, 2020.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **The bioeconomy to 2030**: designing a policy agenda Paris: OECD Publishing, 2009.

TORRES, D. A. P.; FRONZAGLIA, T.; SANTANA, C. A. M.; ARAUJO, D. L. M.; BOLFE, E. L.; LOPES, D. B.; PENA JÚNIOR, M. A. G.; SANTOS, G. S.; HEINZ, G. Bioeconomia: moldando o futuro da bioeconomia in: IPEA. **Brasil 2035**: cenários para o desenvolvimento. Brasília, DF: Ipea, 2017.

