



**Adão Cabral das Neves
André Fachini Minitti
Davi Melo de Oliveira
Mônica Cibele Amâncio
Roberto Manolio Valladão Flores**

PLANO DE INOVAÇÃO – FASE 3

Novo Modelo de Negócios para Desenvolvimento de Biodefensivos pela Embrapa: Projeto Piloto Plataforma de Serviços Customizados Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Plano apresentado como Trabalho Final do Programa Corporativo de MBA em Gestão da Inovação e Capacidade Tecnológica da Fundação Getúlio Vargas e Embrapa.

Orientador: Prof. André Cherubini Alves

Brasília/DF

2024

SUMÁRIO

1. ESCOPO DO PLANO.....	2
1.1.Contextualização.....	2
1.2. Objetivo geral e impactos esperados.....	10
1.3. Alinhamento com objetivos estratégicos da Embrapa.....	11
2. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE INOVAÇÃO.....	12
2.1. Descrição do problema.....	12
2.2. Dados levantados.....	19
2.3. Proposta de solução: Plataforma Embrapa de Serviços Customizados para Desenvolvimento de Biodefensivos.....	24
2.3.1. Responsabilidades.....	26
2.3.2. Aspectos Econômicos.....	28
3. CONCLUSÕES E PRÓXIMOS PASSOS.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

1. ESCOPO DO PLANO

1.2. Contextualização

A Embrapa é, historicamente, uma das principais provedoras de novas tecnologias para o agronegócio brasileiro. Criada no início dos anos 70, a Embrapa representou uma reorganização radical do sistema federal brasileiro de pesquisa agrícola (MENDES, 2009).

Os dados da Embrapa em Números (EMBRAPA, 2022) mostram que em 2021 a Empresa contava com 8.042 empregados, dos quais 2232 são pesquisadores – 10,11% com mestrado, 75,70% com doutorado e 14,11% com pós-doutorado. Seu orçamento aprovado para 2023 foi de R\$ 3.639.755.433. Seus pesquisadores atuam em 43 Unidades Descentralizadas espalhadas por todo o território nacional. Além disso, a Embrapa conta com uma sede administrativa, composta por 1 Presidência e 4 Diretorias Executivas, além do seu Conselho de Administração e uma Assembleia Geral.

Com a missão de viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira, a Embrapa atua nas mais diversas áreas da pesquisa agrícola, gerando uma infinidade de conhecimentos.

A Empresa trabalha com dezenas de cadeias produtivas em projetos de pesquisa e desenvolvimento, inovação e negócios, comunicação e desenvolvimento institucional, gerando benefícios não apenas econômicos, mas também sociais e ambientais.

A programação de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Embrapa é gerida por meio do Sistema Embrapa de Gestão (SEG), que conta com 34 portfólios de pesquisas instituídos em temas de grande importância estratégica, como Alimentos: Segurança, Nutrição e Saúde, Amazônia, Insumos Biológicos, Aquicultura, Integração Lavoura Pecuária e Floresta, Automação, Agricultura de Precisão e Digital, Inteligência, Gestão e Monitoramento Territorial, Biotecnologia Avançada Aplicada ao Agronegócio, Leite, Cacau, Café, Mudanças Climáticas, Carnes, Nanotecnologia, Energia, Química e Tecnologia da Biomassa, Pastagens, Recursos Genéticos, Sanidade Animal, Fruticultura Temperada, Sanidade Vegetal, Fruticultura Tropical, Serviços Ambientais, Hortaliças entre outros.

Como resultado de todo seu esforço de PD&I, a Embrapa entrega conhecimentos e tecnologias para a sociedade, conforme Quadro 1.

Quadro 1. Conhecimentos e tecnologias entregues pela Embrapa.

Produtos	Processos	Informação	Serviços
<ul style="list-style-type: none"> • Variedades e Híbridos • Estirpes • Clonagem Animal • Germoplasma • Bioinsecticidas • OGMs • Máquinas Agrícolas • Equipamentos • Kits para diagnósticos • Vacinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Sistema Agrícola • Adaptação de Processo Agrícola • Metodologias de Processamento de Alimentos • Transformação de Plantas e Animais • Metodologia de Prospecção de Genes • Controle Integrado de Pragas • Análises Genômicas • Zoneamento Agroecológico • Modelagem de Precisão 	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de Avaliação e Cultivares • Rastreabilidade e Certificação • Sistemas de Previsão • Redes de Segurança Biológica • Genômica e Biologia Funcional • Sistemas de Automação • Monitoramento - MIP • Monitoramento - Qualidade Ambiental • Monitoramento - Cadeias de Alimentos • Biossegurança 	<ul style="list-style-type: none"> • Intercâmbio de Germoplasma • Quarentena • Redes de Informação • Controles de Qualidade • Consultorias • Treinamentos

Fonte: Embrapa em números (EMBRAPA, 2022).

Na Figura 1 são apresentados os resultados de PD&I entregues pela Embrapa de 2019 a 2022. Com números tão impressionantes como os aqui apresentados, é natural que a Embrapa tenha sido pioneira em lidar com questões estratégicas relacionadas à gestão do seu processo de inovação, entre elas o desenvolvimento de modelos de negócios voltados à inovação aberta.

O desenvolvimento de ativos de inovação por meio de parcerias com outras instituições sempre esteve presente na programação de P&D da Embrapa. Contudo, foi a partir de 1996, com a edição no país de novas regras relativas à proteção à propriedade intelectual, que este tipo de parceria foi transformado como modelo de negócios a ser adotado pela Empresa, visando atrair investimentos privados para financiamento dos programas de P&D da Embrapa.

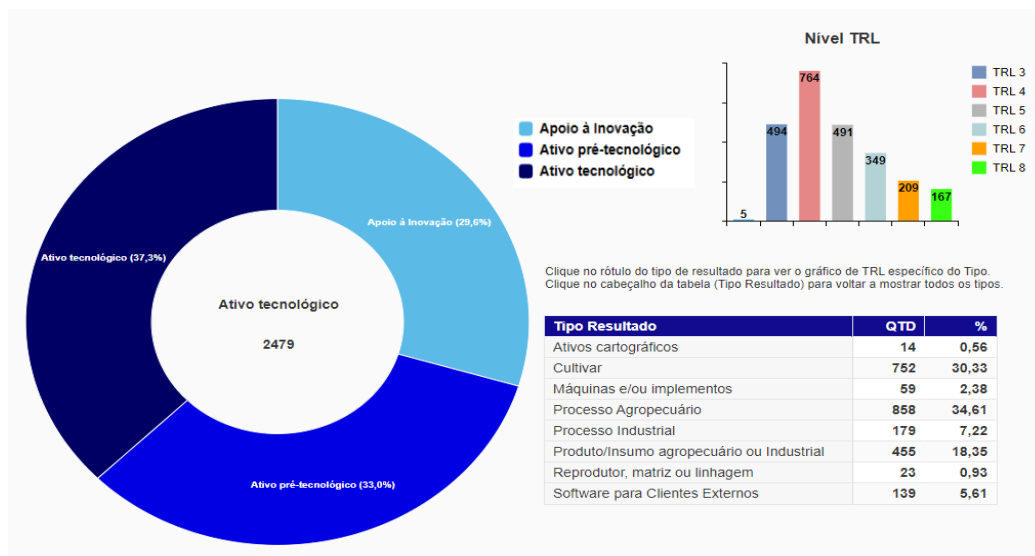


Figura 1. Resultados de PD&I entregues pela Embrapa de 2019 a 2022.
Fonte: Embrapa/Ideare (2022).

Dentro desse contexto, o modelo de negócio de maior sucesso foi instalado dentro do programa de desenvolvimento e licenciamento de cultivares de soja. Ele foi construído dentro de um sistema de parcerias com a iniciativa privada, por meio de contratos de cooperação técnica e financeira com diversas fundações privadas de produtores de sementes em todo o Brasil. A partir destas parcerias, o programa de melhoramento de soja da Embrapa passou a ser financiado não apenas com recursos advindos diretamente do Tesouro Nacional, mas também com recursos da iniciativa privada. Como compensação por seus investimentos, os parceiros privados que contribuísssem para o desenvolvimento de novas cultivares de soja adquiriam o direito de licenciamento exclusivo para exploração comercial do cultivar obtida, por um determinado período de tempo, mediante remuneração à Embrapa.

Este modelo de inovação aberta obteve grande êxito, tendo sido incorporado aos processos da Embrapa também para outras áreas de desenvolvimento de novos ativos de inovação. A evolução deste modelo resultou na figura programática do Sistema Embrapa de Gestão (SEG), em nível tático, dos denominados “Projetos Tipo III”. Estes são projetos de Inovação Aberta com o setor produtivo, movidos por demanda de mercado (*market pull*) definida. Há parceria formalizada antes do início do projeto com um ou mais agentes do setor produtivo, sendo estes, obrigatoriamente, comprometidos com a adoção dos Ativos de Inovação a serem gerados. Em geral, essa adoção se dá por meio de exploração comercial dos Ativos de Inovação, gerando um retorno econômico à Embrapa, por meio de contratos de exploração comercial a serem firmados com o(s) agente(s) do setor produtivo parceiros do desenvolvimento tecnológico.

É inegável que este modelo institucional de atuação para inovação aberta apresenta aspectos positivos e é capaz de gerar casos de sucesso, como o do produto comercial BiomaPHOS, gerado em parceria de Projeto Tipo III da Embrapa com o Grupo Simbiose Agro. Este produto consiste em uma tecnologia revolucionária e inovadora para a solubilização de fósforo no Brasil, que rendeu, apenas em 2020, R\$ 105 milhões ao País, com aumento de produtividade de soja e milho (EMBRAPA, 2021).

Contudo, a hipótese levantada aqui é que o atual modelo de negócios para inovação aberta da Embrapa não deve ser visto como única alternativa possível, sendo que não é raro encontrar situações em que ele se mostra lento, concentrado e com grandes custos de transação envolvidos, além de apresentar tendência de queda na atração de parceiros ao longo do tempo, considerando todos os aspectos burocráticos associados às parcerias com empresas públicas.

A curva de crescimento de parcerias da Embrapa com agente(s) do setor produtivo em determinadas áreas de atuação da Empresa tende a um ponto de equilíbrio a partir do qual todas as vantagens competitivas da Embrapa (por exemplo, corpo técnico altamente qualificado, infraestrutura e background científico e repositórios tecnológicos elevados) serão anuladas pelos riscos associados ao estabelecimento de parceria pública-privada (por exemplo, lentidão burocrática), a partir do qual haverá uma queda nos números positivos ainda hoje observados.

Assim, o risco de perda de efetividade dentro da atual padronização do modelo de atuação em inovação aberta da Embrapa é extremamente elevado e já pode ser observado em algumas áreas, aumentando no curto e médio prazo.

Um dos desafios para a Empresa é antecipar-se a esse futuro, adaptando a estrutura do processo de PD&I da Embrapa a mecanismos mais ágeis e flexíveis, como forma de garantir não só a sua sustentabilidade, como também o cumprimento da missão social da Empresa, qual seja, gerar soluções inovadoras para o setor agrícola brasileiro, com benefício de toda a sociedade.

Uma das áreas de atuação da Embrapa onde é possível identificar que o modelo de Projeto Tipo III ao longo do tempo carece da agilidade e velocidade necessárias dentro do contexto do mercado a que se destina é no desenvolvimento de bioinsumos, em especial, biodefensivos agrícolas, conforme demonstrado na Seção II deste Projeto.

Por essa razão, esta linha temática dentro da programação de PD&I da Embrapa foi escolhida como estudo piloto para desenvolvimento deste projeto, visando oferecer alternativas de modelos de negócios para tornar o processo de PD&I em biodefensivos da Embrapa com o setor produtivo mais ágil, menos burocrático e mais efetivo em termos de custo/benefício do

que apenas a opção atual de celebração de parcerias para desenvolvimento conjunto das soluções tecnológicas (Projeto Tipo III).

Cumpra esclarecer que não se trata aqui de substituição de um modelo pelo outro, mas sim de modelos de negócios alternativos, a serem avaliados, caso a caso, pelas equipes de negócios das Unidades Descentralizadas da Embrapa que atuam nesta temática, para seleção da melhor alternativa para os interesses institucionais da Empresa.

Fato é que, tratando-se de um fenômeno dinâmico, o processo de inovação tecnológica na agricultura está em constante transformação, sendo que nos últimos tempos esta tem ocorrido drasticamente, principalmente por razões como a necessidade de defesa do meio ambiente e o esgotamento previsível de algumas trajetórias tecnológicas

A busca por novas formas de produção agrícola, capazes de gerar impactos positivos, é um dos desafios mais importantes da atualidade, apresentando oportunidades extremamente promissoras para alavancar o desenvolvimento nacional baseado no conhecimento e na inovação.

Vivemos um momento de transformação no contexto socioeconômico, onde as preocupações com o aquecimento global do planeta tornam cada vez mais prementes o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas aptas a viabilizar a produção de alimentos de maneira sustentável, capazes não só de neutralizar os impactos negativos desta atividade econômica como também de gerar ganho ambiental positivo. Estamos falando de um contexto que vai além da agricultura sustentável, ou seja, o contexto da “agricultura regenerativa”, aquela que, além de produzir o alimento, integra práticas, por exemplo, capazes de restaurar o solo degradado, melhorar a biodiversidade, aumentar a captura de carbono no solo para se tornar Carbono Positivo e não apenas Carbono Neutro, entre outras (VILLELA, 2021).

Não é por acaso que gigantes do setor de alimentos estão apostando neste novo cenário, como PepsiCo, Cargill e Walmart, adotando práticas de agricultura regenerativa em suas áreas produtivas (ULDRICH, 2021). A necessidade de atender ao desejo de um consumidor cada vez mais consciente nas suas escolhas por produtos que gerem menos impactos para o meio ambiente adquirem cada vez mais importância. Segundo apontado por Uldrich, pesquisas indicam que 75% dos “millennials” estão mudando seus hábitos de compra pensando no meio ambiente.

Trata-se de cenário onde processos de produção agrícola que visam apenas eficiência produtiva, em especial aqueles que ganharam força com a chamada “Revolução Verde” dos anos 1960, com aumento de ganhos, como por exemplo, por maior produtividade ano a ano,

estão cedendo espaço para processos voltados para a proteção e adaptação ambiental e para o atendimento de necessidades mais específicas do consumidor, uma tendência que já era apontada em estudos prospectivos realizados no início dos anos 2000 (LIMA et al., 2005).

O momento ainda é de transição, mas existem indicadores claros de que esta é uma tendência em crescimento, representando o surgimento de novas oportunidades para soluções tecnológicas ligadas a este cenário, em especial os biodefensivos agrícolas.

O crescimento deste mercado é surpreendente. As projeções são de que o mercado global de biodefensivos deve crescer a uma taxa anual de 14,7%, com perspectiva de atingir US\$ 8,5 bilhões em 2025 (MARKET AND MARKETS, 2020).

O mercado brasileiro de biodefensivos segue a tendência mundial de redução do emprego de agroquímicos para combater pragas e doenças agrícolas (MAPA, 2019). Em 2021, o faturamento foi de R\$ 1,79 bilhão, com crescimento de 33% comparado com o ano anterior (CANAL RURAL, 2022). A Figura 2 traz informações sobre o mercado de biodefensivos no Brasil, pelas principais culturas.

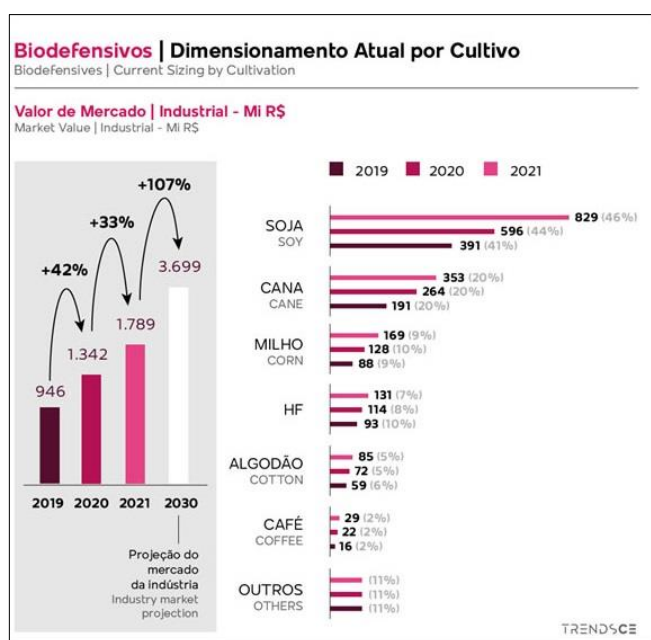


Figura 2. Mercado de biodefensivos no Brasil.
Fonte: Blink Projetos Estratégicos, citado por BABINI (2021).

O crescimento desse mercado traz projeções otimistas para os próximos anos, havendo perspectiva de atingir, aproximadamente, R\$ 3,7 bilhões de faturamento no Brasil em 2030. O valor representa um crescimento de 107% em comparação com o que foi previsto para 2021 (CROPLIFE BRASIL BLINK, 2021).

A Figura 3 apresenta a trajetória dos defensivos biológicos no Brasil desde a década de 1950 e as perspectivas para 2030.

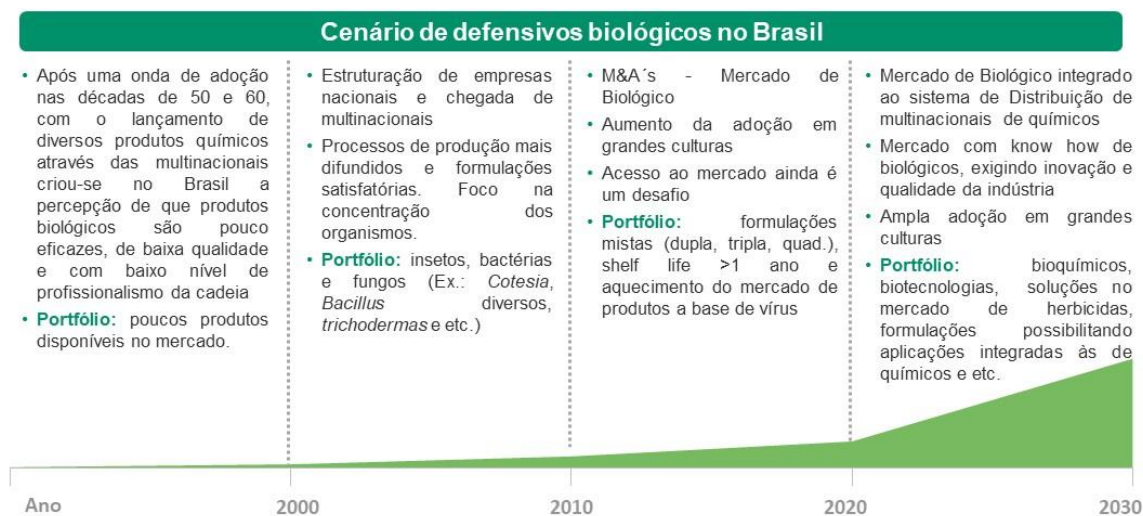


Figura 3. Cenário de defensivos biológicos no Brasil.

Fonte: CROPLIFE BRASIL BLINK (2021).

O Brasil contava até abril de 2022, com 403 produtos biológicos à base de microrganismos e macrorganismos para controle de pragas e doenças registrados, sendo que aproximadamente 63% são decorrentes de registros no período entre janeiro de 2018 e abril de 2022 (AGROFIT, 2022).

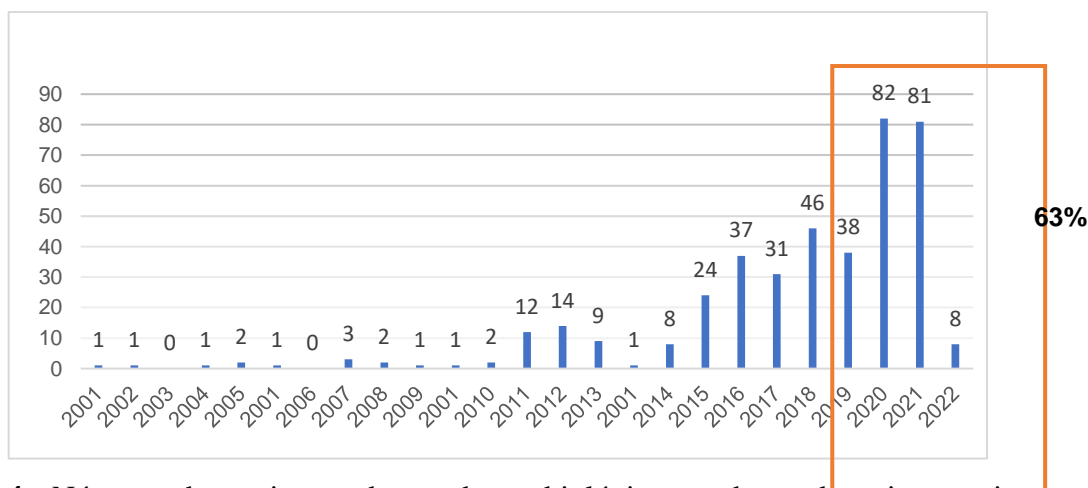


Figura 4. Número de registros de produtos biológicos a base de microrganismos e macrorganismos para controle de pragas e doenças (registros disponibilizados no AGROFIT até 28/04/2022).

Fonte: Onoyama-Esquiagola e Reis (2022), adaptado de AGROFIT (2022).

Dentro deste contexto, o desenvolvimento de soluções tecnológicas para o mercado de biodefensivos pode ser um diferencial para aproveitar tais oportunidades.

Acrescenta-se, ainda, que, ao contrário do desenvolvimento de defensivos agrícolas

sintéticos, que é oneroso, requer atividades extensivas de P&D e precisa passar por aprovações regulatórias intensas, fazendo com que o mercado seja extremamente concentrado em poucas e grandes empresas que atuam no setor, o desenvolvimento de biodefensivos é relativamente mais barato e rápido (em média 5 anos). Devido à relação custo-benefício, pequenas empresas/startups estão se aventurando neste mercado com orçamentos de pesquisa limitados (MARKET AND MARKETS, 2020).

A Embrapa, pela força de sua marca institucional, aliada à altíssima qualidade de seu corpo técnico e de seus bancos genéticos de microrganismos (matéria prima para o desenvolvimento de biodefensivos) é constantemente acessada por startups e empresas de diferentes portes econômicos interessadas no desenvolvimento de soluções tecnológicas para o mercado de biodefensivos.

Como afirmado anteriormente, o modelo de negócio para inovação aberta tradicionalmente adotado pela Embrapa (atual modelo dos Projetos Tipo III) é atuar por meio da celebração de acordos de parceria em PD&I com estas empresas interessadas que envolvem, necessariamente, o desenvolvimento conjunto de atividades, dentro de um modelo de inovação aberta, onde a Embrapa se responsabiliza primariamente pelo desenvolvimento técnico da solução tecnológica, enquanto a empresa parceira fica responsável pelo desenvolvimento final e futura exploração comercial da solução que vier a ser gerada, mediante remuneração a ser estabelecida à Embrapa.

Contudo, este modelo de negócio pode ser bastante oneroso para a Embrapa em termos de recursos humanos e infraestrutura investidos, sendo que o retorno econômico almejado nem sempre será concretizado. Além disso, outros gargalos, como a morosidade e falta de flexibilidade constituem gargalos frequentemente observados na execução dos Projetos Tipo III no âmbito das Unidades Descentralizadas da Embrapa.

A identificação de novos modelos de negócios que possam se constituir como alternativas eficientes para mitigação desses gargalos, de acordo com cada negociação específica da Embrapa envolvendo PD&I em Biodefensivos junto ao setor produtivo é o desafio que está sendo proposto neste plano.

A partir de estudo piloto a ser conduzido em uma das principais Unidades Descentralizadas da Embrapa que atuam no desenvolvimento de biodefensivos com o setor produtivo, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, localizada em Brasília/DF, propõe-se o estabelecimento de modelo de negócio a ser utilizado como alternativa ao atual modelo de Projetos Tipo III, onde a Embrapa passaria a atuar não como uma parceira de desenvolvimento

tecnológico, mas como uma prestadora de serviços técnicos especializados que podem ser fragmentados e customizados, de acordo com o interesse e/ou perfil do cliente (empresas e startups que atuam no mercado de biodefensivos).

A proposta é criar uma plataforma de serviços relacionados às diferentes etapas de desenvolvimento da solução tecnológica pretendida, customizados de acordo com o interesse e perfil do cliente, inclusive em termos do preço a ser cobrado.

Esta nova forma de atuar junto ao setor produtivo no mercado B2B de biodefensivos, em situações a serem avaliadas de acordo com o caso concreto, poderá ser mais ágil, mais flexível e mais eficiente em termos de custo/benefício para a Embrapa, podendo, em caso de sucesso na sua aplicação, ser ampliada para o modelo de plataforma de prestação de serviços de PD&I para outras áreas de atuação da Embrapa, além da temática de biodefensivos.

1.2. Objetivo geral e impactos esperados

O objetivo geral dessa proposta é buscar solução alternativa para otimizar as oportunidades para a Embrapa em relação ao desenvolvimento de soluções de inovação para o mercado B2B de Biodefensivos, por meio de novo modelo de negócio de inovação, baseado na criação de uma plataforma de serviços técnicos especializados relacionados às diferentes etapas do desenvolvimento da solução tecnológica, customizados de acordo com o interesse e perfil do cliente, a partir de projeto piloto a ser desenvolvido na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

O diferencial competitivo deste novo modelo de negócios para desenvolvimento de soluções tecnológicas para o mercado B2B de Biodefensivos compreende:

- **Inovação:** Torna a atuação da Embrapa no desenvolvimento de solução tecnológicas para esse mercado mais eficiente em termos de custo/benefício, além de mais ágil, flexível, e dinâmica, visando à otimização do atendimento das demandas dos clientes, no mercado B2B, por meio da prestação de serviços técnicos especializados.
- **Custos de Transação:** Potencializa a interação entre a Embrapa e as empresas/startups envolvidas de forma ágil e transparente, com economia de recursos e estímulo ao desenvolvimento de capacidades inovativas.

1.3. Alinhamento com objetivos estratégicos da Embrapa

A presente proposta se alinha com o Objetivo Estratégico de Gestão Embrapa do recém-publicado Plano Diretor da Embrapa 2024-2030:

OE Fortalecimento e Modernização Institucional: Enfatiza a interação nos diferentes ecossistemas de inovação, novos modelos de parcerias e negócios e a sustentabilidade institucional. Mantém a ênfase na excelência em gestão, na agilidade e eficiência no uso de recursos públicos, na captação de receitas e nas fontes alternativas de recursos.

Especificamente em relação ao piloto proposto, o alinhamento se dá com o Objetivo Estratégico Finalístico do recém-publicado Plano Diretor da Embrapa 2024-2030:

OE Bioeconomia e Economia Circular: Voltado ao conhecimento e uso responsável dos diferentes produtos da biodiversidade, aos bioinsumos, ao aproveitamento de resíduos e co-produtos, e à energia renovável, nos diferentes biomas.

Dentro deste Objetivo Estratégico, o piloto proposto se alinha ao Desafio para Inovação (DI):

Desafio para Inovação: Aumentar a participação de insumos biológicos no controle de pragas, promoção do crescimento, suprimento de nutrientes, substituição de antibióticos e aplicação agroindustrial em sistemas de produção convencional e de base ecológica

2. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE INOVAÇÃO

2.1. Descrição do problema

A Embrapa ordena e integra seus grandes processos para cumprir a sua missão e entregar valor para a sociedade por meio do seu macroprocesso de inovação (Figura 5).

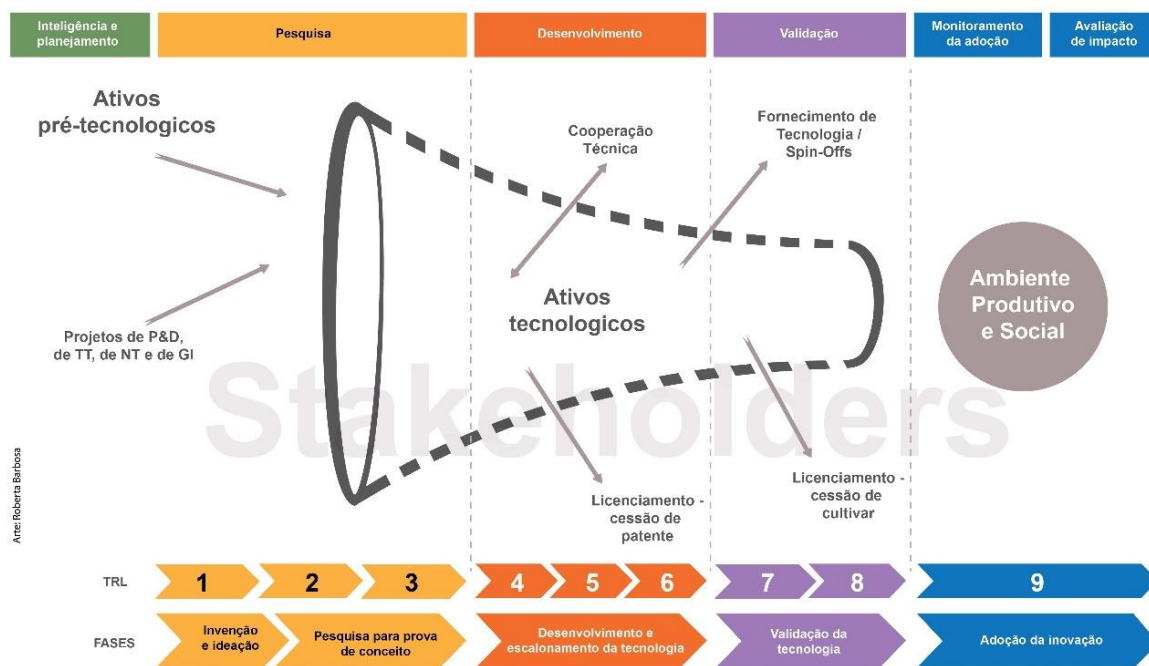


Figura 5. Macroprocesso de inovação da Embrapa.

Fonte: Relatório de Gestão Embrapa (2019).

Sinteticamente, este fluxo estabelece que toda atividade de pesquisa deve ter início na etapa de Inteligência Estratégica e Planejamento da empresa (consubstanciada no seu Plano Diretor, atual VII Plano Diretor da Embrapa 2020-2030). Será esta etapa que definirá a etapa a seguir, seja Pesquisa, Desenvolvimento e Validação ou Transferência de Tecnologia. Essas etapas promovem a adoção dos ativos tecnológicos que será acompanhada na etapa de Monitoramento da Adoção, gerando informações sobre o desempenho do ativo no mercado para a etapa de Avaliação de impactos ou para a retroalimentação da etapa da Transferência de Tecnologia. O fluxo do Macroprocesso de Inovação da Embrapa utiliza os graus da Escala de Maturidade Tecnológica (TRL/TMT)¹ de desenvolvimento da solução tecnológica.

¹ Technology Readiness Level (TRL) ou Níveis de Maturidade Tecnológica é uma escala utilizada para avaliar o nível de evolução de uma dada tecnologia. Essa escala aborda 9 níveis, em que o nível 1 é o mais baixo em termos de maturidade tecnológica e o nível 9 é o mais alto.

Dentro deste fluxo, as etapas iniciais do desenvolvimento da solução tecnológica (Etapa 1: Invenção e Ideação (TRL 1) e Etapa 2: Pesquisa para prova de conceito (TRL 2 e 3) são executadas majoritariamente pela Embrapa, sendo os recursos financeiros para execução destas Etapas provenientes, em sua maioria, de agências de fomento, agências internacionais e/ou Termos de Execução Descentralizadas – TEDs com órgãos da administração pública. É a partir das Etapas de Desenvolvimento e Escalonamento (TRL 4, 5 e 6) e de Validação da Tecnologia (TRL 7 e 8) que a Embrapa busca estabelecer parcerias com agentes do setor produtivo, para buscar recursos financeiros para execução desta Etapa. São os denominados “Projetos Tipo III”, formalizados por meio de contratos de cooperações técnicas, onde é, preponderantemente, garantido que a apropriação dos resultados obtidos em conjunto seja feita por meio de direitos de propriedade intelectual cotitulados entre Embrapa e parceiro(s), bem como que o retorno econômico seja auferido dentro do processo de exploração comercial da solução tecnológica, por meio de contratos de licenciamento/fornecimento de tecnologia que vão garantir à Embrapa o pagamento de remuneração específica pelo parceiro. O número atualizado de projetos, bem como a distribuição por tipo são apresentados na Figura 6.

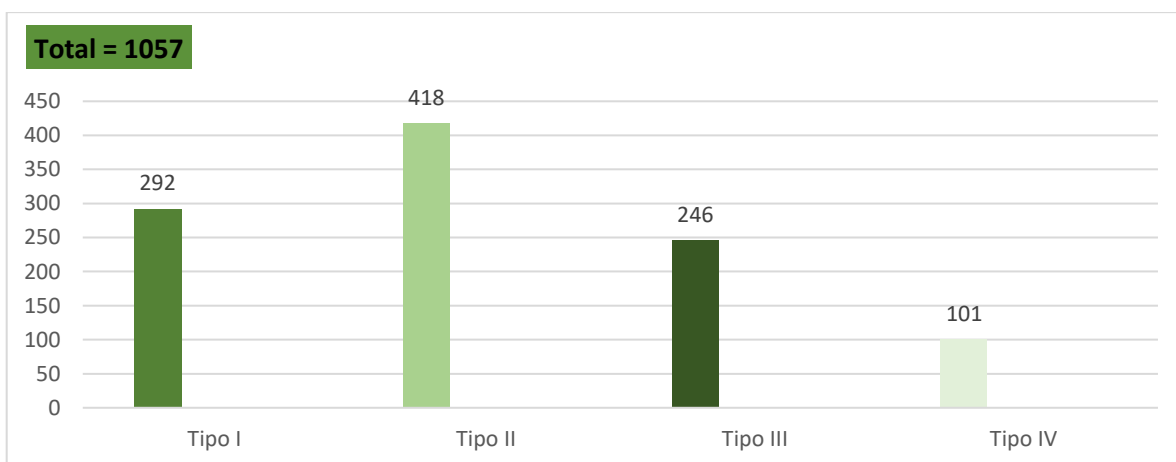


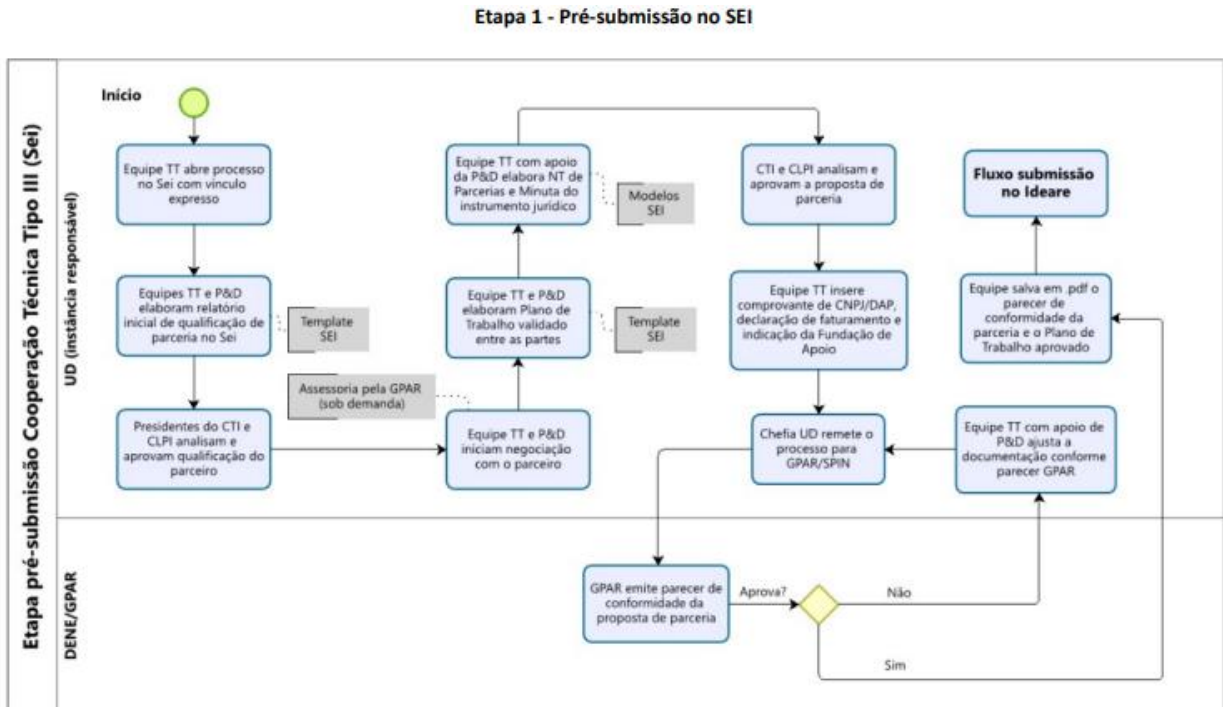
Figura 6. Número total de projetos do Sistema Embrapa de Gestão (SEG) por Tipo de Projetos. Fonte: Painel de Indicadores IDEARE (2024).

O modelo de negócios para inovação aberta da Embrapa, refletido nas negociações dos denominados “Projetos Tipo III”, como já dito anteriormente, tem sido adotado na empresa desde o final dos anos 1990. Contudo, em 2018, o número de projetos com o setor produtivo dentro da programação de pesquisa da Embrapa não passava de 6%. Por meio de alterações na política de inovação da Embrapa a partir de 2019, esse percentual passou para 17% em 2020, 24,3% em 2021, alcançando 25% em 2022, com 251 projetos em execução. Em 2024, o sistema corporativo de gestão IDEARE, mostra que são 246 projetos classificados como Tipo III, ou

seja, aqueles que contam com participação do setor produtivo visando um fim comercial, que representam 23,3% do total de projetos dentro da programação de PD&I da Embrapa (Figura 7).

Muito embora a cultura da inovação aberta, por meio do desenvolvimento de projetos em parceria com o setor produtivo (Projetos Tipo III) já esteja difundida dentro da empresa, observa-se que a meta estabelecida no VII Plano Diretor da Embrapa (PDE Visão de Futuro 2020-2030), que foi de, até 2023, aumentar para 40% a participação de projetos de inovação aberta com o setor produtivo na programação de PD&I da empresa, tendo em vista a escassez de recursos públicos para a pesquisa, não foi alcançada.

Uma das razões que podem ser apontadas para o não alcance dessa meta foi o fato de que, ao longo do tempo, o fluxo do processo de contratação, registro e execução destes projetos, pelas próprias características intrínsecas de empresa pública da Embrapa, acabou por se tornar extremamente burocratizado e lento. Essa situação piorou significativamente a partir de 2022, onde foi estabelecido o atual fluxograma para contratação e registro de Projetos Tipo III da Embrapa (Figura 7).



Etapa 2 - Submissão e Registro no Ideare

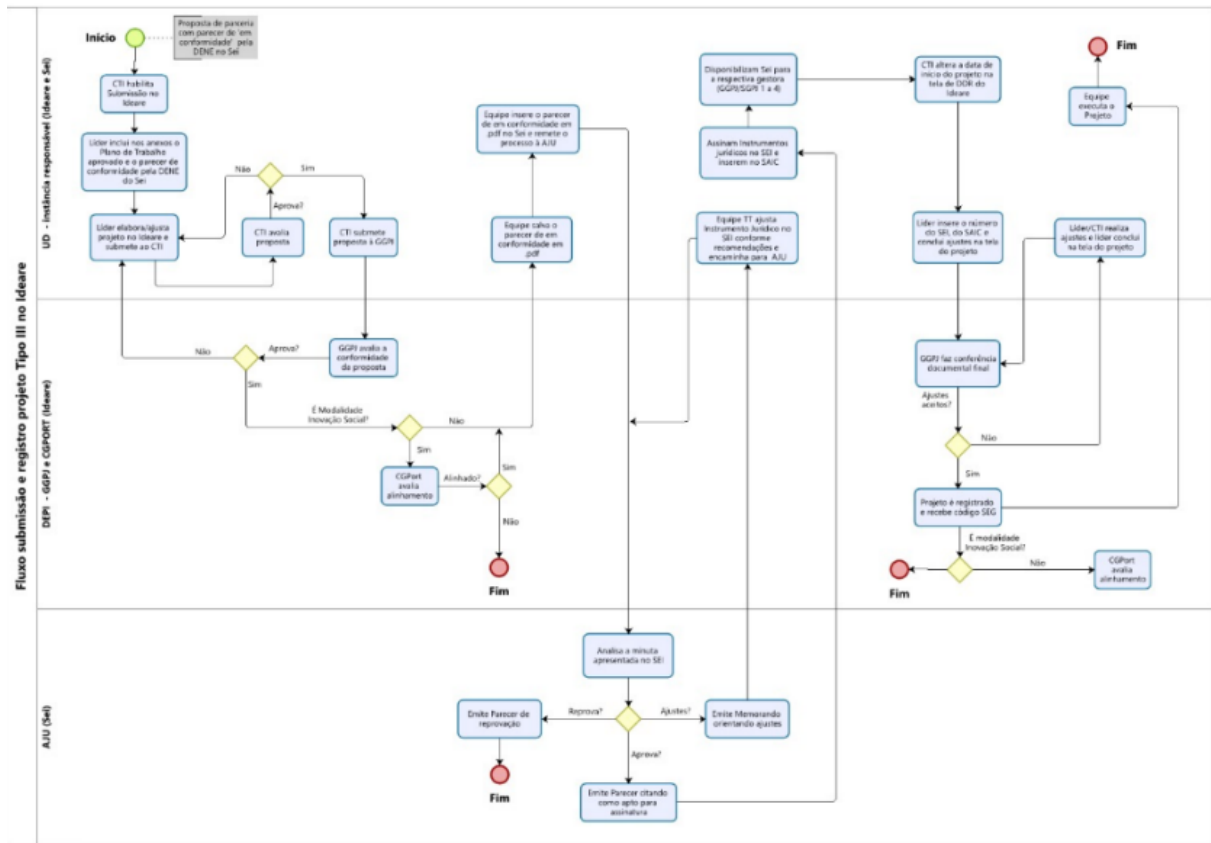


Figura 7. Fluxograma de contratação e registro de Projetos Tipo III.

Fonte: Nota Técnica Processo de Contratação, Registro e Execução de Projetos Cofinanciados Tipo III - IDEARE (2024).

Destaca-se que o fluxograma apresentado na Figura 7 reflete apenas o processo interno de contratação e registro dos projetos em parceria com o setor produtivo, devendo ser acrescentado a ele ainda todo o processo de negociação externa com o parceiro, com todas as inerentes complexidades e custos de transação.

Caso o resultado da parceria com o setor produtivo seja positivo, fluxo similar ao da Etapa I da Figura 7, acrescido da etapa para aprovação do Jurídico, deve ser seguido para celebração do contrato de exploração comercial da tecnologia que vier a ser obtida e posterior acompanhamento da sua execução. Conclui-se, portanto, ser este processo bastante lento, burocrático e com altos custos de transação envolvidos.

Contudo, os resultados alcançados pela Embrapa com a exploração comercial de suas tecnologias vêm aumentando ao longo destes anos, como reflexo das parcerias com o setor produtivo (Figura 8), tendo sido observado um aumento de 32% em relação a linha de base (Embrapa 2024).

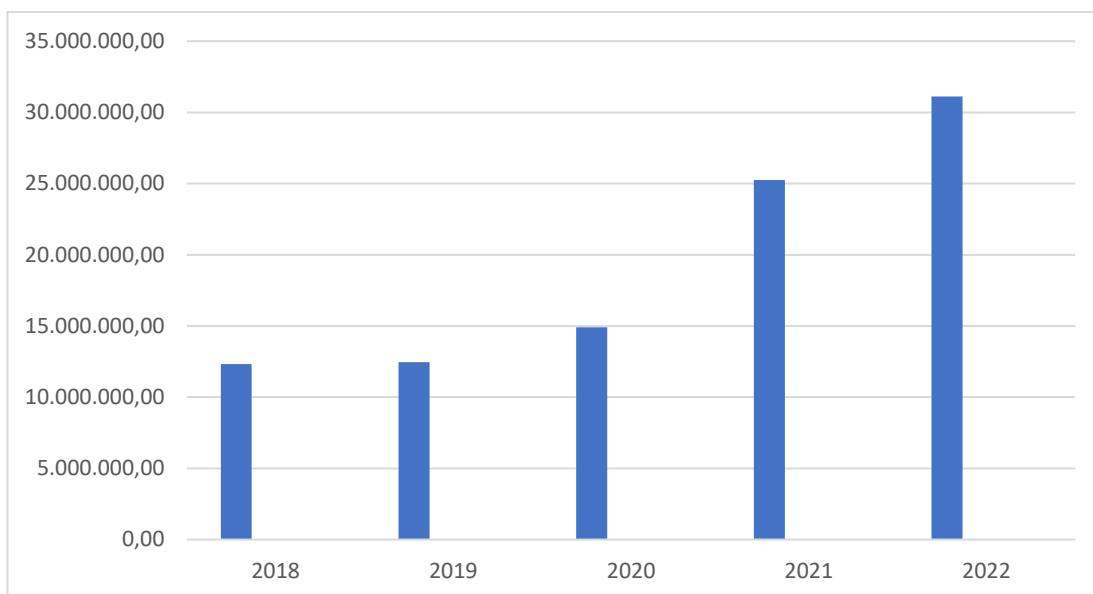


Figura 8. Recursos arrecadados com exploração comercial de ativos tecnológicos da Embrapa (2018-2022).

Fonte: Plano de Negócios Embrapa (2024).

Todavia, os dados mostram que, dos valores totais captados em 2022, R\$ 21.479.693,17 derivam de contratos de licenciamento de cultivares, principal ativo tecnológico comercial da Embrapa, sendo R\$ 9.597.178,49 derivados do restante dos ativos tecnológicos, tais como bioinsumos, máquinas e equipamentos, processos agropecuários, reprodutores e matrizes, entre outros, o que é um número bastante reduzido. Se observa ainda que destes R\$ 9.597.178,49, R\$ 7 milhões vieram exclusivamente de um único produto, o BiomaPhos, inoculante líquido desenvolvido em parceria com as empresas Simbiose e Bioma utilizando tecnologia Embrapa que tem como base as cepas de bactérias *Bacillus megaterium* e *Bacillus subtilis*, que se caracteriza por ser o primeiro produto para a solubilização de fósforo do Brasil (Embrapa, 2024).

Tais resultados são preocupantes, pois demonstram não apenas que o número de parcerias da Embrapa com o setor produtivo está estabilizado ao longo dos anos, como também que são poucos os ativos tecnológicos gerados nestas parcerias que efetivamente estão gerando resultados financeiros para a Embrapa, sendo apenas 1 produto (BiomaPhos) responsável por cerca de 31% dos valores arrecadados pela Embrapa em 2022 (últimos dados disponíveis).

O fato é que, apesar dos casos de sucesso com o licenciamento de cultivares e com o licenciamento do produto BiomaPhos, obtidos ao longo de mais de 20 anos de atuação da Embrapa neste modelo de inovação aberta, esta não deve ser a única forma a ser aplicada para as infinitas possibilidades de atuação da Empresa.

A gestão do macroprocesso de inovação da Embrapa precisa se adaptar à realidade atual do mercado de PD&I de inovações na agricultura, com a atuação cada vez mais forte das Agtechs. O cenário de PD&I agrícola está em pleno processo de mudança. A ideia de concentrar esforços dentro da empresa para atingir todos os graus da Escala de Maturidade Tecnológica (TRL/TMT) é cada vez menos utilizada pelas empresas de pesquisa, não só no Brasil, como no mundo, fragmentando-se o processo ao longo do caminho por meio da contratação de serviços externos no lugar de implementar programas investigativos internos. Apenas em casos especiais, em geral pelas características intrínsecas do desenvolvimento do processo de inovação tecnológica de determinado segmento, é que o modelo de inovação totalmente concentrado dentro da empresa, ainda que realizando parcerias específicas ao longo do processo, tem sido a melhor solução adotada pelos grandes players do mercado de inovações na agricultura.

No caso específico da Embrapa, existe ainda uma variável extremamente relevante que é o fato da empresa não atuar diretamente no mercado produtivo, sendo que a exploração comercial de seus ativos sempre é operada por meio da transferência para terceiros, sendo, no caso do modelo de inovação aberta Projeto Tipo III, mediante licenciamentos aos parceiros. Com isso, neste modelo, além do risco tecnológico próprio de qualquer atividade de investigação científica, a Embrapa, em grande parte dos Projetos Tipo III hoje em andamento na empresa, assume riscos em relação ao desempenho comercial do parceiro que nem sempre são mitigados, seja por problemas internos da própria Embrapa, seja por problemas externos dos parceiros.

Entende-se que se faz necessário encontrar alternativas que possam mitigar os efeitos burocráticos e onerosos do processo de formalização de parcerias da Embrapa, historicamente adotado pela Empresa, que vem se tornando extremamente engessado e com possibilidades mínimas de flexibilização no momento da negociação com os parceiros.

O que se busca neste projeto é oferecer uma alternativa de modelo de negócio para desenvolvimento de determinadas soluções tecnológicas pela Embrapa que possa ser mais adequada à realidade do mercado em que será inserida, capaz de complementar a atuação da Embrapa por meio do oferecimento de serviços técnicos especializados em áreas específicas.

O processo de desenvolvimento de soluções tecnológicas para o mercado de bio defensivos, pelos dados apresentados na Seção I deste Projeto e suas características intrínsecas, foi escolhido como piloto para confirmação da viabilidade desta proposta.

A proposta é criar uma plataforma de serviços relacionados às diferentes etapas de desenvolvimento da solução tecnológica pretendida, customizados de acordo com o interesse e perfil do cliente, inclusive em termos do preço a ser cobrado, de acordo com o porte econômico do cliente, que paga um valor justo pelo serviço, capaz de remunerar não apenas os custos operacionais, mas também todo o *know how* e outros aportes da Embrapa. Em contrapartida, o cliente se apropria dos resultados alcançados com a prestação de serviço para atuar de forma independente em relação ao seu uso futuro, sem necessidade de manter um vínculo de longo prazo com a Embrapa durante a futura exploração comercial da solução tecnológica, como ocorre atualmente (são celebrados contratos de exploração comercial de longa duração por meio de pagamentos de remuneração à Embrapa).

Para tanto, buscou-se inicialmente selecionar uma Unidade Descentralizada da Embrapa com forte atuação e experiência com este processo, sendo escolhida a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen). Segundo dados do Portfólio de Bioinsumos da Embrapa, o Cenargen é a Unidade Descentralizada com maior número de Projetos Tipo III (17 projetos) relacionados ao desenvolvimento de bioinsumos para o controle de pragas (biodefensivos) (Figura 9).

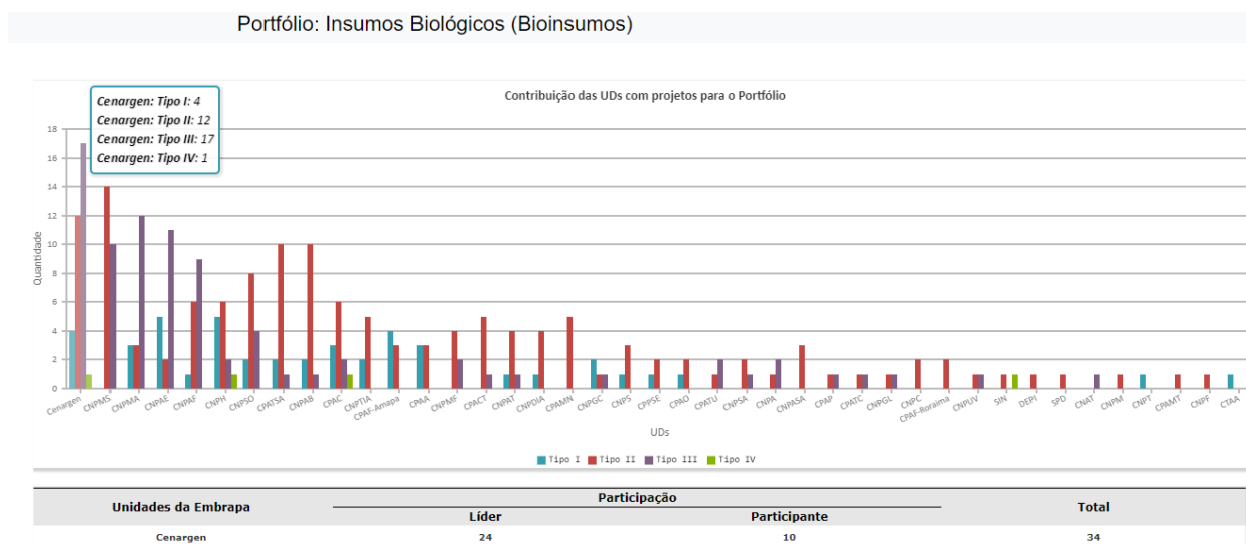


Figura 9. Contribuição das Unidades Descentralizadas da Embrapa para o Portfólio de Bioinsumos.

Fonte: IDEARE (2024).

Considerando que o prazo médio de desenvolvimento de um produto biológico é de 5 (cinco) anos (CROPLIFE, 2020), foi delimitado o horizonte temporal dos últimos 10(anos) para levantamento do estado da arte na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em relação aos resultados alcançados com o atual modelo de negócios de inovação aberta para desenvolvimento de biopesticidas (Projetos Tipo III) (2014-2024).

2.2. Dados levantados

Por meio da utilização dos Sistemas Corporativos de Gestão da Embrapa (IDEARE e GESTEC) foram levantados os dados que viabilizaram a identificação dos gargalos deste modelo, em especial em relação ao custo/benefício. A partir disso, foi construído modelo alternativo de atuação da Embrapa capaz de mitigar/minimizar tais gargalos.

De acordo com o Sistema Corporativo de Gestão da Embrapa IDEARE, no período de 2014 a 2024, a Embrapa Recursos Genéticos celebrou 12 (doze) Projetos de Inovação Aberta Tipo III cujo objeto previa o desenvolvimento de 1 ou mais ativo tecnológico do tipo biodefensivo (Embrapa, 2024).

Deste total de 12 projetos Tipo III, 5 (cinco) ainda se encontram em fase de execução, razão pela qual não foram contabilizados nas análises, uma vez que não seria possível verificar a relação custo/benefício para a Embrapa em relação aos resultados alcançados.

Dos 7 projetos restantes, verificou-se que foram previstos o alcance de 11 (onze) ativos tecnológicos tipo biodefensivo, sendo que foram alcançados 8 (oito) resultados qualificados no Sistema GESTEC. Desses ativos qualificados, apenas 5 (cinco) foram licenciados comercialmente, sendo que apenas 2 soluções tecnológicas alcançadas (biopesticida comercial) estão efetivamente sendo exploradas comercialmente, resultando no pagamento de royalties à Embrapa (Figura 10).



Figura 10. Resultados dos Projetos Tipo III da Embrapa Recursos Genéticos para desenvolvimento de biodefensivos (2014-2024).

Fonte: Sistemas Corporativos Embrapa IDEARE/GESTEC/SAIC.

Com base nestes dados, observa-se que apenas 36% dos resultados previstos nos projetos da Embrapa Recursos Genéticos em parceria com o setor produtivo para desenvolvimento de biodefensivos foram alcançados e licenciados para exploração comercial, sendo que apenas 18,18% efetivamente geram receitas para a empresa.

Considerando o indicador custo/benefício como critério de análise (custos de desenvolvimento da solução tecnológica comparados com o retorno econômico dela advindo), foi feito o estudo econômico dos Projetos Tipo III que levaram efetivamente contribuem para arrecadação de recursos financeiros para a Embrapa por meio da adoção comercial de seus ativos (TRL 9), sendo ambos desenvolvidos em parceria com a empresa Bionat Soluções Biológicas Ltda:

- a) Bioinseticida líquido contendo Estirpe de *Bacillus thuringiensis* EMBRAPA tóxica para lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), lagarta-helicoverpa (*Helicoverpa armigera*), lagarta- preta (*Spodoptera cosmioides*), lagarta-das-folhas (*Spodoptera eridania*) e lagarta-docartucho (*Spodoptera frugiperda*), denominado comercialmente Lephure;
- b) Bioinseticida em pó contendo de Estirpe de *Trhicothecium afroharzianum* EMBRAPA tóxica tóxica para podridão radicular (*Rhizoctonia solani*), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum*) e pulverização do solo para o controle de mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) e murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum*), denominado comercialmente Habitat.

Os resultados deste estudo econômico estão consubstanciados na Figura 11.

Indicadores Financeiros						
Fluxo de caixa						
Taxa de desconto (%)	6%					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Receitas						
Receitas Projeto	0,00	319.931,04	206.756,97	44.136,36	0,00	0,00
Royalties	0,00	0,00	0,00	0,00	69.192,12	290.194,62
Total receitas	0,00	319.931,04	206.756,97	44.136,36	69.192,12	290.194,62
Custos						
Custo Mão de Obra	0,00	254.377,15	513.713,09	436.296,93	110.774,15	116.059,21
Custo Projeto (caso seja com nossos recu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo Administração	0,00	22.863,53	16.862,99	13.901,48	13.980,83	6.068,66
Total custos	0,00	277.240,68	530.576,08	450.198,40	124.754,98	122.127,86
Resultado líquido						
Fluxo de caixa	0,00	42.690,36	-323.819,11	-406.062,04	-55.562,86	168.066,76
Fluxo de caixa acumulado	0,00	42.690,36	-281.128,75	-687.190,79	-742.753,64	-574.686,88
Payback	—	1,00	—	—	—	—
Fluxo de caixa descontado	0,00	33.814,77	-271.884,77	-361.393,77	-52.417,79	168.066,76
Fluxo de caixa acumulado descontado	0,00	33.814,77	-238.070,00	-599.463,77	-651.881,56	-483.814,80
Payback descontado	—	1,00	—	—	—	—
Total receitas descontado	0,00	253.415,35	173.597,14	39.281,21	65.275,59	290.194,62
Total custos descontado	0,00	219.600,59	445.481,91	400.674,98	117.693,38	122.127,86
Resultado final						
Indicadores financeiros						
Taxa Interna de Retorno - TIR (a.a.)	769,10%	NÃO VIÁVEL				
Taxa de Desconto (a.a.)	6,00%					
Valor Presente Líquido - VPL (R\$)	-483.814,80					
Payback (anos)	1,00					
Payback descontado (anos)	1,00					
Benefício/Custo	0,62					
Benefício/Custo descontado	0,63					

Figura 11. Análise financeira de Projetos Tipo III da Embrapa Recursos Genéticos para geração de bioinseticidas.

Fonte: Elaboração própria (2024).

Como observado, o indicador custo/benefício dos Projetos Tipo III da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia visando o desenvolvimento de bio defensivos comprova que esta relação é desfavorável à Embrapa. A análise financeira dos dois ativos, considerando uma taxa de desconto de 6% e um período de 6 anos, apresentou VPL negativo (R\$ - 483.814,80) e relação benefício custo menor que zero (0,62), o que indica a inviabilidade financeira da execução destes dois projetos até o momento.

Se levarmos em conta os custos envolvidos no desenvolvimento dos 12 Projetos Tipo III que compõem a amostra deste estudo, a inviabilidade financeira fica ainda mais evidente.

Dentro deste cenário, conjugado com os dados apresentados na Seção 2.1 deste trabalho, fica evidente que a curva de crescimento de parcerias da Embrapa Recursos Genéticos com agente(s) do setor produtivo para desenvolvimento de bio defensivos tende a um ponto de equilíbrio a partir do qual todas as vantagens competitivas da Embrapa (por exemplo, corpo técnico altamente qualificado, infraestrutura e background científico e repositórios tecnológicos elevados) serão anuladas pelos riscos associados ao estabelecimento de parceria pública-privada (por exemplo, lentidão burocrática), a partir do qual haverá uma queda nos números positivos ainda hoje observados.

Assim, o risco de perda de efetividade dentro do atual o modelo de atuação em inovação aberta da Embrapa (Projetos Tipo III) é extremamente elevado e já é observado claramente na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia quando se trata do desenvolvimento de biodefensivos, sendo que alternativas podem ser utilizadas em busca de maior eficiência e efetividade no processo.

Uma alternativa viável seria o modelo de prestação de serviços técnicos especializados para o setor produtivo, o que pode ser um mecanismo mais ágil e flexível para garantir não só a sua sustentabilidade, como também o cumprimento da missão social da Empresa, qual seja, gerar soluções inovadoras para o setor agrícola brasileiro, com benefício de toda a sociedade.

Entretanto, a proposta de construção de uma plataforma de prestação de serviços técnicos dentro da cadeia de desenvolvimento de um biodefensivo pela Embrapa Recursos Genéticos como alternativa para reversão deste quadro desfavorável só será viável se houver realmente perspectiva de ganhos de eficiência e gestão para os possíveis contratantes destes serviços (empresas no mercado B2B).

Para validar a viabilidade deste modelo alternativo, foi conduzida pesquisa junto aos principais stakeholders deste processo, ou seja, as empresas desenvolvedoras/produtoras de biopesticidas para o mercado brasileiro.

Desta forma, foi realizada consulta junto a esses stakeholders, por meio do formulário apresentado no Anexo I deste Projeto. Foram consultadas 11 empresas do mercado de desenvolvedores de biodefensivos, sendo que 100% delas já tiveram algum tipo de parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia nesta área.

Muito embora estas empresas estejam satisfeitas com a parceria realizada com a Embrapa (80% responderam estar satisfeitas ou muito satisfeitas), quando consultadas sobre a probabilidade desses stakeholders virem a contratar serviços da Plataforma, caso ela vier a ser oferecida é muito alta, conforme Figura 12.

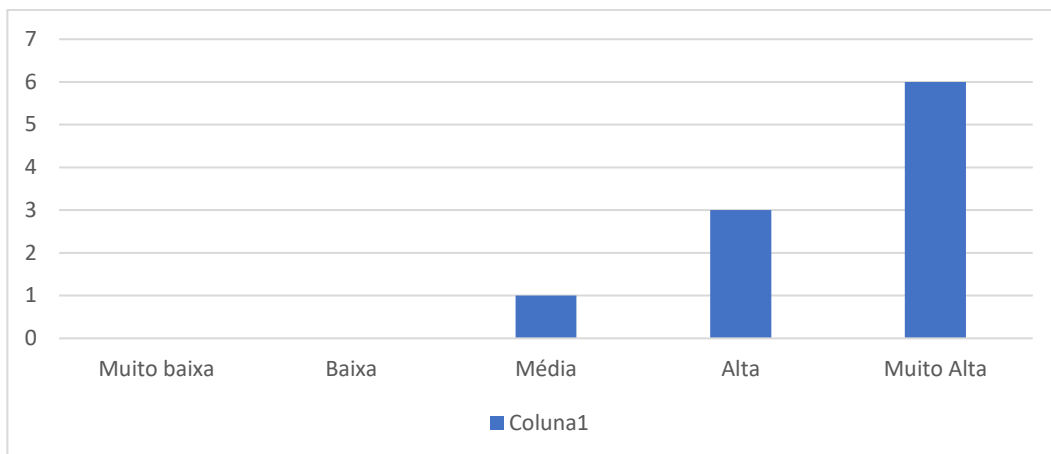


Figura 12. Probabilidade de contratação de serviços da Plataforma Embrapa de Biodefensivos.
 Fonte: Consulta Própria

Entre as justificativas apresentadas pelas empresas consultadas, a possibilidade de diminuir a burocracia na contratação com a Embrapa foi apontada, assim como a credibilidade técnica da Empresa. Os principais benefícios na contratação de prestação de serviços apontados foram a credibilidade técnica da Embrapa (70%), menos burocracia (20%) e a possibilidade de customização dos serviços a serem oferecidos (10%) (Figura 13).

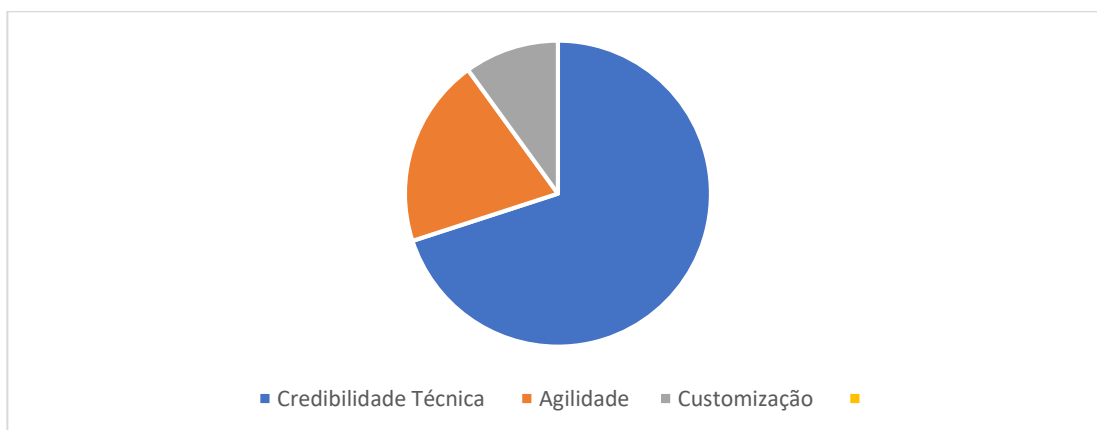


Figura 13. Principais benefícios da Plataforma de Serviços Embrapa para Biodefensivos.
 Fonte: Consulta Própria.

2.3. Proposta de solução: Plataforma Embrapa de Serviços Customizados para Desenvolvimento de Biodefensivos

Propõe-se aqui novo modelo de negócio, onde a Embrapa passa atuar não como uma parceira de desenvolvimento tecnológico, mas como uma prestadora de serviços técnicos especializados que podem ser fragmentados e customizados, de acordo com o interesse e/ou perfil do cliente (empresas e startups que atuam no mercado), que paga um valor justo pelo serviço, capaz de remunerar não apenas os custos operacionais, mas também todo o *know how* da Embrapa. Em contrapartida, o cliente se apropria dos resultados alcançados com a prestação de serviço para atuar de forma independente em relação ao seu uso futuro, sem necessidade de manter um vínculo de longo prazo com a Embrapa durante a futura exploração comercial da solução tecnológica, como ocorre atualmente (são celebrados contratos de exploração comercial de longa duração por meio de pagamentos de remuneração à Embrapa).

A proposta é criar uma plataforma de serviços relacionados às diferentes etapas de desenvolvimento da solução tecnológica pretendida, customizados de acordo com o interesse e perfil do cliente, inclusive em termos do preço a ser cobrado, de acordo com o porte econômico do cliente.

Os serviços da Plataforma serão disponibilizados na forma de Módulos compostos por determinado serviço técnico, ou conjunto de serviços técnicos, de diferentes complexidades e com diferentes valores, capazes de atender a diferentes perfis e interesses de clientes:

- **Módulo 1**- Avaliação da infraestrutura para implantação de laboratório e de área fabril para instalação de biofábricas;
- **Módulo 2** - Fornecimento de microrganismo (referência ou a partir de seleção prévia já realizada pela Embrapa); Capacitação para cultivo e criação; Análise da qualidade - controle inicial da produção do microrganismo (POR MICRORGANISMO);
- **Módulo 3** - Fornecimento de microrganismo (referência ou a partir de seleção prévia); Adaptação de meio de cultivo ao microrganismo de interesse; Capacitação para cultivo e criação; Acompanhamento da qualidade da produção/fermentação; Monitoramento das amostras ao longo de 6 meses (POR MICRORGANISMO);
- **Módulo 4** - Desenvolvimento de novos produtos a partir de *screening* do banco de microrganismos; Todas as demais etapas previstas no Mod. 3 estão contempladas (POR ALVO);

- **Módulo 5** - Desenvolvimento de novos produtos a partir de *screening* do banco de microrganismos; Todas as demais etapas previstas no Mod. 3 estão contempladas mais Desenvolvimento de formulações especiais (nanoformulação ou edições genéticas) e validação em casa de vegetação (POR ALVO).

Desta forma, este novo modelo de negócios consiste na prestação de serviços de desenvolvimento de soluções tecnológicas para o mercado de bio defensivos por meio de uma plataforma customizada, que vai deste treinamentos e consultorias para implantação e controle de qualidade do processo produtivo, passando pelo *screening* e seleção de amostras do banco genético de microrganismos da Embrapa, até o desenvolvimento de nanoformulados ou soluções biotecnológicas, de acordo com o interesse e perfil do cliente, conforme modelo Canvas (Quadro 2).

Quadro 2. Modelo de negócio do serviço Plataforma para Bio defensivos.

Parceiros-chaves	Atividades Chave	Proposta de Valor	Relacionamento com Clientes	Segmentos de Clientes
Área técnica da Embrapa Área de apoio ao macroprocesso de Inovação da Embrapa (negócios, comunicação mercadológica e jurídico)	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamentos e consultorias; • <i>Screening</i> e seleção de amostras do banco genético de microrganismos da Embrapa; • Desenvolvimento de formulações bio defensivas; • Desenvolvimento de nanoformulados; • Desenvolvimento de soluções Suporte 	Agilidade e Flexibilidade Redução de tempo e custos .	Atendimento	Empresas e Startups do mercado de bio defensivos
	Recursos Chave		Canais	
	Tecnologia Infraestrutura Equipe		Mídias Sociais Website Feiras e Eventos	
Estrutura de Custos		Fluxo de Receitas		
Mão de obra Reagentes e consumíveis Despesas fixas Manutenção Depreciação de equipamentos Despesas administrativas e operacionais		Valor cobrado por tipo de serviço		

Fonte: Elaboração Própria (2024)

Tendo em vista tratar-se de serviço inovador tanto para a Embrapa como para os nossos clientes, a estratégia montada para maximizar a apropriação dos benefícios será a criação de uma marca específica para associar com os serviços prestados, o que será trabalhado em conjunto com a área de marketing da Embrapa.

2.3.1. Responsabilidades

a. Equipe Técnica

Os pesquisadores e analistas de PD&I da Embrapa ficarão responsáveis pela execução técnica dos serviços, conforme receberem as demandas da área de negócios.

Os gestores da programação de PD&I da Embrapa ficarão responsáveis por adequar o Sistema Embrapa de Gestão (SEG) para viabilizar a contabilização dos resultados deste novo modelo de atuação em PD&I da Embrapa junto ao setor produtivo nos critérios de avaliação das Unidades Descentralizadas da Empresa, em especial junto aos indicadores INOVAi do Sistema IDEARE.

b. Equipe de Negócios

A área de negócios das Unidades Descentralizadas da Embrapa ficará responsável pelo processo de contratação dos serviços, prospectando clientes, recebendo demandas, formalizando os instrumentos jurídicos necessários, fazendo a gestão dos recursos financeiros necessários para execução dos serviços, com apoio de Fundações de Apoio, controlando prazos de atendimento, entrega de resultados e ações de pós venda junto aos clientes.

c. Equipe Jurídica

A área jurídica da Embrapa ficará responsável pela implementação de modelos de instrumentos jurídicos para contratação dos serviços a serem prestados na Plataforma de Serviços para Biodefensivos, viabilizando também novas formas de gestão administrativa dos recursos financeiros junto às Fundações de Apoio, garantindo a agilidade na aquisição dos insumos e equipamentos necessários, bem como a flexibilidade de uso do superávit financeiro pelas Unidades prestadoras dos serviços.

A área jurídica atuará para internalização das oportunidades oferecidas pelo marco regulatório de C&TI (Lei de Inovação Tecnológica e seus desdobramentos), bem como elaborará cartilhas jurídicas orientadoras relacionadas as exigências regulatórias envolvidas,

como por exemplo, legislação específica de bioinsumos, legislação de acesso a recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, regulamentos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para produtos biodefensivos, entre outros.

d. Equipe de Comunicação Mercadológica

A equipe de comunicação mercadológica ficará responsável pelo desenvolvimento do conceito relacionado aos serviços a serem prestados, bem como por todas as ações de divulgação do produto.

2.3.2. Aspectos Econômicos

O Quadro 3 apresenta uma proposta de custos e prazos para os diferentes módulos da Plataforma de Serviços para Biodefensivos.

Destaca-se que na Tabela 1 não está incluído os custos relacionados ao *know how* da Embrapa envolvido, o que deverá ser calculado conforme cada customização a ser realizada para o cliente, de acordo com a demanda envolvida. Somente após esta customização é que o preço do serviço será repassado ao cliente.

Quadro 3. Descrição orçamentária dos módulos da Plataforma de Serviços para Biodefensivos.

COMPONENTES	Módulo 1- Avaliação da infraestrutura para implantação do laboratório e da área fabril.	Módulo 2 - Fornecimento de microrganismo (referência ou a partir de seleção prévia); Capacitação para cultivo e criação; Análise da qualidade - controle inicial da produção do microrganismo (POR MICRORGANISMO)	Módulo 3 - Fornecimento de microrganismo (referência ou a partir de seleção prévia); Adaptação de meio de cultivo ao microrganismo de interesse; Capacitação para cultivo e criação; Acompanhamento da qualidade da produção/fermentação; Monitoramento das amostras ao longo de 6 meses (POR MICRORGANISMO)	Módulo 4 - Desenvolvimento de novos produtos a partir de <i>screening</i> do banco de microrganismos; Todas as demais etapas previstas no Mod. 3 estão contempladas (POR ALVO)	Módulo 5 - Desenvolvimento de novos produtos a partir de <i>screening</i> do banco de microrganismos; Todas as demais etapas previstas no Mod. 3 estão contempladas; Desenvolvimento de formulações especiais (nanoformulação) e validação em casa de vegetação - Permite misturas de microrganismos e fertilizantes em mesmo produto (POR ALVO)
1. Custeio	17,060.78	15,141.36	3,986.39	33,520.68	184,385.21
1.1. Material de Consumo (insumos, material para laboratório, vidraria, material de escritório e outros)	-	5,000.00	-	10,000.00	-
1.2. Diárias*)	3,000.00	-	-	-	-
1.3. Passagens e deslocamento**	5,000.00	-	-	-	-
1.4. Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica (manutenção de equipamentos,	-	100.00	300.00	600.00	1200

seguro contra acidentes pessoais para bolsista, outros)					
1.5 Despesas de laboratório serviços de infraestrutura ***	9,060.78	10,041.36	3,686.39	22,920.68	183,185.21
2. Investimento (aquisição de bens duráveis)	-	-	-	-	
Ex.: Máquinas, eletrônicos, móveis, infraestrutura	-		-	-	-
3. Bolsa de estímulo à inovação	-	10,000.00	7,500.00	48,000.00	96,000.00
Módulo 1 - Bolsa (R\$ 5000,00/mês), Módulo 3 - Bolsa (R\$ 2500,00/mês), Módulo 4 - Bolsa (R\$ 2500,00/mês), Módulo 5 - 2 Bolsas (R\$ 4000,00/mês)	-	10,000.00	7,500.00	48,000.00	96,000.00
CUSTO DE EXECUÇÃO TOTAL	17,060.78	25,141.36	11,486.39	81,520.68	280,385.21
8. Despesas operacionais e administrativas (15%)	2,559.12	3,771.20	1,722.96	12,228.10	42,057.78
VALOR TOTAL	19,619.89	28,912.57	13,209.35	93,748.78	322,443.00
VALOR TOTAL ACUMULADO	19,619.89	48,532.46	61,741.81	155,490.59	477,933.59

* no projeto estão previstas 2 viagens de 2 pessoas da equipe. Caso haja necessidade de mais viagens, o cliente deverá custear as despesas de viagem e deslocamento.

** o valor alocado é para passagens aéreas. O deslocamento do aeroporto-instalação fabril-hotel-instalação fabril-aeroporto deverá ser custeado pelo cliente.

*** custos de mão de obra e infraestrutura da Embrapa a ser calculado de acordo com o Módulo

Fonte: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (2022).

3. CONCLUSÕES E PRÓXIMOS PASSOS

O sucesso da implementação dessa proposta está relacionado à necessidade de uma mudança na cultura organizacional da Embrapa em relação ao modelo atual de desenvolvimento de soluções tecnológicas ligadas aos biodefensivos.

Será preciso mudar a lógica de que a Embrapa deve participar de todo o desenvolvimento do produto e garantir que sua participação seja reconhecida no processo de exploração comercial do produto por meio de contratos que lhe garantam o pagamento de remuneração específica.

É inegável que o modelo institucional de atuação que da Embrapa em Projetos Tipo III apresenta aspectos positivos e é capaz de gerar casos de sucesso. Por isso a dificuldade de sua alteração. Contudo, em grande parte das vezes ele se apresenta como um modelo de atuação lento, concentrado e com grandes custos de transação envolvidos, além de apresentar tendência de queda na atração de parceiros ao longo do tempo, considerando todos os aspectos burocráticos associados às parcerias com empresas públicas. Espera-se que a curva de crescimento de parcerias nesta área atinja um ponto de equilíbrio a partir do qual todas as vantagens competitivas da Embrapa serão anuladas pelos riscos associados ao estabelecimento da parceria pública-privada, a partir do qual haverá uma queda nos números positivos.

É preciso se antecipar a esse futuro, adaptando a estrutura do processo de PD&I da Embrapa a mecanismos mais ágeis e flexíveis, como forma de garantir não só a sua sustentabilidade, como também o cumprimento da missão social da Empresa, qual seja, gerar soluções inovadoras para o setor agrícola brasileiro, com benefício de toda a sociedade.

Conseguir internalizar essa necessidade junto ao corpo técnico e de gestores da Embrapa é o desafio que se apresenta para que a atual proposta de inovação em serviços seja bem-sucedida.

Este modelo de negócio poderá ser ampliado para outras áreas a serem identificados ao longo da execução desta proposta de projeto aplicado de inovação.

REFERÊNCIAS

AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 28 Abr. 2022.

BABINI, M. Mercado de biodefensivos deve crescer 33% em 2021 no Brasil, 20 de abril 2021. Disponível em: <<https://www.trendsce.com.br/2021/04/20/mercado-de-biodefensivos-deve-crescer-33-em-2021-no-brasil/>>. Acesso em: 28 Out. 2023.

CANAL RURAL. Uso de biodefensivos cresce 75% e soja responde por metade do mercado. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/uso-biodefensivos-cresce-75-soja-responde-metade-mercado/>>. Acesso em: 04 Mar. 2023.

CROPLIFE BRASIL BLINK. Mercado de Biodefensivos – Análises, premissas e projeção para 2020. 19 abril de 2021.

CROPLIFE BRASIL BLINK. Como são produzidos os biodefensivos de base microbiológica. Disponível em: <<https://croplifebrasil.org/noticias/como-sao-produzidos-os-biodefensivos-de-base-microbiologica/>>. Acesso em: 18 Jan. 2024.

EMBRAPA. BiomaPhos rendeu R\$ 105 milhões ao País em 2020 com aumento de produtividade de soja e milho. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/61084904/biomaphos-rendeu-r-105-milhoes-ao-pais-em-2020-com-aumento-de-produtividade-de-soja-e-milho>>. Acesso em: 05 Mar 2023.

EMBRAPA. Embrapa em Números (2022). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/embrapa-em-numeros>>. Acesso em: 10 Mai. 2023.

EMBRAPA. Sistemas Embrapa de Gestão - SEG/IDEARE e Sistema Embrapa de Gestão de Ativos Tecnológicos. Acesso: maio/2023.

EMBRAPA. Plano de Negócios disponível em <https://www.embrapa.br/planos-de-negocios> Acesso: fevereiro/2024.

LIMA, S. M. V et al. **Projeto QUO VADIS:** o futuro da pesquisa agropecuária brasileira. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF. 2005

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Mercado de biodefensivos cresce mais de 70% no Brasil em um ano, 21 de março de 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/feffmercado-de-biodefensivos-cresce-em-mais-de-50-no-brasil>>. Acesso em: 28 Out. 2023.

MENDES, P. J. V. **Organização da P&D Agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura**. Campinas, SP:s/n. Tese de doutorado. 2009.

Nota Técnica Processo de Contratação, Registro e Execução de Projetos Cofinanciados Tipo III. Arquivos Úteis. Sistema Corporativo IDEARE (Fev.2024).

ONOHAMA-ESQUIAGOLA, M. M.; REIS, I. G. Planilha “Produtos registrados_Controle Biológico_28-04-2022” (documento interno), 19 de maio de 2022.

Relatório de Gestão da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) referente ao ano de 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/1549626/Relat%C3%B3rio+de+Gest%C3%A3o+2019/54b5915b-4e20-d0fa-d8c5-dab5aa8a44e7>>. Acesso em: 16 Dez. 2023.

ULDRICH, J. Agricultura Regenerativa: a próxima grande tendência no varejo de alimentos. **Forbes AGRO**, 21 de agosto de 2021. Disponível em: < <https://forbes.com.br/forbesagro/2021/08/agricultura-regenerativa-a-proxima-grande-tendencia-no-varejo-de-alimentos/> >. Acesso em 03/03/2023.

VILLELA, F. Entrevista Koppert. Disponível em: <<https://www.koppert.com.br/centro-de-informacoes/noticias/2021/default-0db582a9bc/>>. Acesso em: 02 Mar 2024