

Brasília, DF / Maio, 2024

Análises para tomada de decisão estratégica de ativos inseridos no setor agropecuário brasileiro

Método de monitoramento da adoção de ativos da Embrapa



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Gerência-Geral de Negócios
Ministério da Agricultura e Pecuária**

e-ISSN 0000-0000

Documentos 1

Maio, 2024

Análises para tomada de decisão estratégica de ativos inseridos no setor agropecuário brasileiro

Método de monitoramento da adoção de ativos da Embrapa

*Susana Lena Lins de Góis
Neiza Cristina Santos Batista
Bruna Pena Sollero
Caroline Machado Vasconcelos Turazi*

**Embrapa
Brasília, DF
2024**

Embrapa

Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Responsável pelo conteúdo

Embrapa, Gerência-Geral de Negócios

Comitê de Publicações da Sede

Presidente

Daniel Nascimento Medeiros

Secretária-executiva

Jeane de Oliveira Dantas

Membros

Edemar Joaquim Corazza

Marcela Bravo Esteves

Cristiane Pereira de Assis

Gilmar Paulo Henz

Maria Alice de Medeiro

Silvia Kanadani Campo

Rosaura Gazzola

Jorge Antonio Menna Duarte

Ronessa Bartolomeu de Souza

Responsável pela edição

Embrapa, Superintendência de Comunicação

Edição executiva

Cristiane Pereira de Assis

Revisão de texto

Francisca Elijani do Nascimento

Normalização bibliográfica

Márcia Maria Pereira de Souza (CRB-1/1441)

Rejane Maria de Oliveira Cechinel Darós

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Júlio César da Silva Delfino

Foto da capa

Lilian Alves (superior esquerda e direita)

Magda Cruci (inferior esquerda)

Fabiano José Perina (inferior direita)

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa, Superintendência de Comunicação

Góis, Susana Lena Lins de.

Análises para tomada de decisão estratégica de ativos inseridos no setor agropecuário brasileiro : método de monitoramento da adoção de ativos da Embrapa / Susana Lena Lins de Góis ... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa, 2024.

PDF (68 p.) : il. color – (Documentos / Embrapa, Unidades Centrais, e-ISSN 0000-0000 ; 1)

1. Ativo tecnológico. 2. Adoção – pesquisa. 3. Desenvolvimento – inovação. 4. Transferência de tecnologia. 5. Processo decisório. I. Batista, Neiza Cristina Santos. II. Sollero, Bruna Pena. III. Turazi, Caroline Machado Vasconcelos. IV. Série. V. Embrapa, Gerência Geral de Negócios.

CDD (21. ed.) 630.72

Rejane Maria de Oliveira Cechinel Darós (CRB-1/2913)

© 2024 Embrapa

Autoras

Susana Lena Lins de Góis

Engenheira-agrônoma, doutora em Desenvolvimento Sustentável, pesquisadora da Embrapa, Assessoria de Relações Internacionais, Brasília, DF

Neiza Cristina Santos Batista

Psicóloga, mestre em Psicologia Social, analista da Embrapa, Gerência-Geral de Negócios, Brasília, DF

Bruna Pena Sollero

Zootecnista, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

Caroline Machado Vasconcelos Turazi

Engenheira-agrônoma, mestre em Ciências Agrárias, pesquisadora da Embrapa, Gerência-Geral de Projetos de PD&I, Brasília, DF

As autoras agradecem a todos os colegas que contribuíram com o conteúdo deste documento, que reflete as permanentes discussões técnicas ao longo da validação do processo de monitoramento da adoção de ativos da Embrapa. Nosso muito obrigada pelas experiências compartilhadas!

Apresentação

Este documento se propõe a apresentar um método de monitoramento de adoção de ativos da Embrapa, fornecendo às Unidades Descentralizadas (UDs) uma sequência de procedimentos capaz de apoiar a execução do monitoramento de adoção de ativos gerados nas etapas de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).

O método proposto mergulha nas experiências e práticas de pesquisa desenvolvidas pelas UD's, sendo fruto das atividades conduzidas pela Supervisão de Monitoramento da Adoção de Ativos (MAA) da Gerência de Ativos (GAT), vinculada à Secretaria de Inovação e Negócios (SIN).

Este método também se pauta em referenciais científicos sobre temas associados ao processo de monitoramento da adoção, tais como adoção, inovação e desenvolvimento de produtos.

Seguindo este guia, será possível aplicar um conjunto articulado de atividades e fazer uso de ferramentas e de estratégias para gerenciar o monitoramento da adoção de ativos da Empresa de forma corporativa.

O processo de monitoramento da adoção de ativos possibilitará a gestão do portfólio de ativos e subsidiará a Embrapa em sua decisão estratégica quanto ao seu posicionamento no ecossistema de inovação.

Joyce Aparecida Marques dos Santos
Chefe da Gerência-Geral de Negócios da Embrapa

Sumário

Introdução	11
Monitoramento da adoção no contexto do macroprocesso de inovação na Embrapa	12
Adoção e inovação	12
Adoção e pesquisa, desenvolvimento e inovação	13
Adoção e transferência de tecnologia	14
Adoção e impacto	14
Método de monitoramento da adoção de ativos da Embrapa	15
Fase 1 – Planejamento do monitoramento da adoção de ativos	16
Fase 2 – Execução do monitoramento da adoção de ativos	20
Fase 3 – Avaliação do monitoramento da adoção de ativos	21
Fase final – Decisão em torno dos ativos monitorados	22
Ciclo de vida do ativo, macroprocesso de inovação e macrofases do desenvolvimento de ativos	23
Macrofase de pós-desenvolvimento e o processo de monitoramento da adoção	25
Decisão sobre o encaminhamento de ativos monitorados	25
Critérios básicos	26
Considerações finais	26
Referências	27
Apêndices	29
Apêndice A – Equivalência de ativos entre Ideare e Gestec: ativos pré-tecnológicos	29
Apêndice B – Variáveis possíveis para definição dos ativos que serão monitorados	32
Apêndice C – Portfólio de Indicadores	33
Apêndice D – Rol de estratégias e de ferramentas possíveis para a coleta de dados primários sobre os indicadores	45
Apêndice E – Exemplos concretos de ativos tecnológicos	46
Apêndice F – Processo de elaboração do método	56
Apêndice G – Fluxo das etapas do processo de monitoramento da adoção	65
Apêndice H – Infográfico do processo de monitoramento da adoção	66

Introdução

Em 2018, a Embrapa assumiu a conversão do modelo de produção de produtos e serviços para o “modelo de benefício percebido”, direcionando-se ao compromisso com resultados e entregas de valor, de forma que sua função social, como Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) pública, não mais é “avaliada apenas pela sua capacidade de produção, mas sim pela geração de valor e impacto na comunidade, região e país” (Embrapa, 2018b, p. 1).

Essa mudança institucional está alinhada ao Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil (Brasil, 2016) e orienta a pesquisa para a solução dos grandes problemas brasileiros e para a promoção do desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional (Muraro, 2021). É nesta direção que o autor enfatiza que “o conhecimento gerado com as pesquisas deve ser transferido para promover o desenvolvimento científico, tecnológico, social e econômico da sociedade” (Muraro, 2021, p. 389).

Partindo desse alinhamento, a Embrapa publicou, em 2018, documentos fundamentais à sua proposta de gestão da inovação: o Documento Orientador do Macroprocesso de Inovação e a sua Política de Inovação. Nesse modelo de gerenciamento, registrado nesses documentos, o processo de monitoramento da adoção de ativos da Embrapa é evidenciado e assume a natureza de uma etapa do Macroprocesso de Inovação.

Posicionado entre as etapas de transferência de tecnologias e de avaliação de impactos, o método de monitoramento da adoção representa o compromisso da Embrapa com a promoção da inovação e é fruto de sucessivas e contínuas interações iniciadas em 2018 e finalizadas em 2019, com a participação de 42 Unidades Descentralizadas (UDs).

O conteúdo deste documento está estruturado em duas seções:

A primeira seção, intitulada Monitoramento da Adoção no Contexto do Macroprocesso de Inovação na Embrapa, registra as discussões e os entendimentos conceituais de termos e da relação

da adoção com as outras etapas do macroprocesso de inovação. A seção intitulada Método de Monitoramento da Adoção de Ativos da Embrapa detalha o método e apresenta os instrumentais necessários à sua implementação, tais como critérios para definição do ativo a ser monitorado, documentos prévios ao processo de monitoramento, indicadores e suas fontes de aferição, fluxo processual, além de um conjunto de planilhas que subsidiarão, ano a ano, a geração das curvas de adoção, a definição da taxa de adoção e as análises dos dados. O método descrito também define a fórmula de cálculo da taxa de adoção e estabelece o processo de decisão sobre o encaminhamento de ativos monitorados.

O método está alicerçado em quatro fases e quatro passos: a) planejamento, contendo a definição de ativos que serão monitorados (passo 1), bem como da seleção dos indicadores e outros componentes necessários à coleta de dados (passo 2); b) a execução, materializada na coleta de dados em si, com a geração das curvas de adoção e definição da taxa de adoção (passo 3); c) avaliação da adoção do ativo monitorado (passo 4); e d) decisão, que constitui a etapa final do processo de monitoramento da adoção.

Entre 2020 e 2021, a validação do método se deu por meio de um projeto-piloto em 22 UD's e se consolidou pelo caminho do aprendizado, com entendimentos comuns de que os riscos e as mudanças são eventos normais da experimentação e da exploração de hipóteses, contexto típico de instituições de pesquisa e de inovação.

Esse método diferencia-se, portanto, pela sua concepção conjunta com 42 UD's; pela definição do conceito de marco zero de monitoramento da adoção; pela orientação estratégica em torno da definição dos ativos para o monitoramento da adoção; e pela definição de um portfólio de indicadores distintos e específicos para todas as tipificações de ativos tecnológicos. Nesse quesito, importa registrar que este portfólio contém indicadores que permitem também avaliações qualitativas da adoção, que alcançam dimensões não apenas técnicas (mas também de mercado e do adotante), e que trazem informações que contextualizam a adoção.

Monitoramento da adoção no contexto do macroprocesso de inovação na Embrapa

O marco legal de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e a estruturação da Embrapa refletida em seu modelo de gestão voltado para a inovação ensejaram a redefinição dos seus processos institucionais, de maneira que seu planejamento estratégico, articulado à sua missão, visão e valores, consolida essa mudança de perspectiva (Embrapa, 2020).

Assim, o VII Plano Diretor da Embrapa (PDE) define o posicionamento estratégico da empresa a partir de oito objetivos finalísticos, associados ao ecossistema de inovação que priorizam os temas estratégicos da pesquisa agropecuária no País (Embrapa, 2020).

Como materialização desse novo posicionamento institucional, os objetivos do VII PDE foram associados a metas estratégicas, que se destacam pela prevalência das metas de adoção (Figura 1).

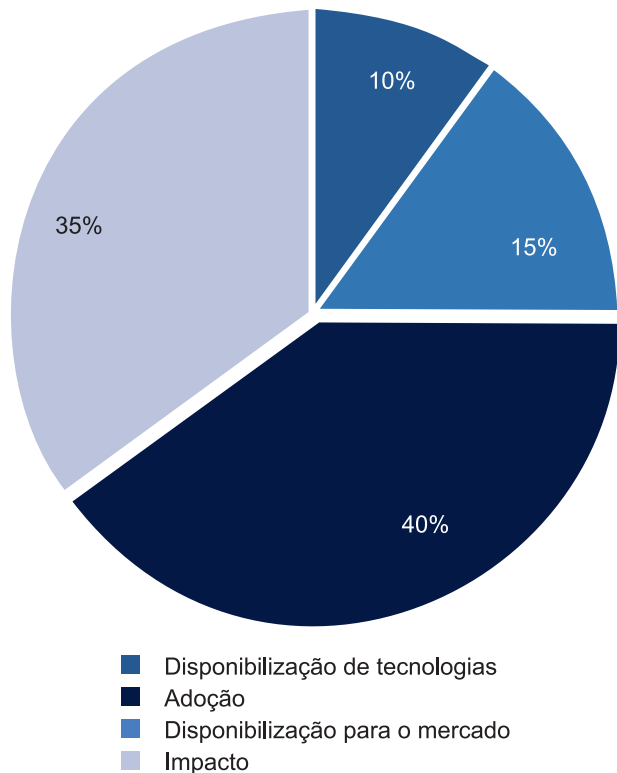


Figura 1. Atuação estratégica da Embrapa no ecossistema de inovação.

Fonte: Embrapa (2020).

Convém ressaltar que a implementação do PDE se materializa no Plano de Negócios e Estratégias, anualmente atualizado, a partir do qual são traçadas estratégias de curto, médio e longo prazos para o alcance de suas metas e objetivos.

O percentual de metas estratégicas relacionadas ao compromisso da Embrapa com a adoção ratifica a importância da etapa de monitoramento da adoção enquanto estratégia para o acompanhamento da eficiência organizacional no cumprimento de sua missão.

Sendo assim, faz-se necessária a compreensão ampla sobre a adoção e a forma como o monitoramento da adoção se inter-relaciona com os demais processos concebidos pelo macroprocesso de inovação.

Adoção e inovação

O conceito de inovação está associado à inserção de produtos, serviços ou processos no ambiente produtivo. Mais especificamente, refere-se à:

[...] introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (Brasil, 2016, art. 2º, inciso IV).

Não é por outra razão que os conceitos de “ativos de inovação” e “inovação” estão relacionados e subsidiam o entendimento da adoção como a apropriação pelo setor produtivo de:

produtos, processos, tecnologias, conhecimentos, componentes pré-tecnológicos e tecnológicos obtidos, gerados ou desenvolvidos pela Embrapa, isoladamente ou em conjunto com terceiros. (Embrapa, 2018a, p. 4).

Sendo assim, a inovação só é possível por meio da adoção já que, por definição, as tecnologias geradas pela Embrapa só serão assim consideradas quando reconhecidas pelo mercado quanto à sua utilidade e quando os resultados de sua aplicabilidade refletirem o seu uso por algum elo do setor produtivo.

O modelo de inovação aberta¹, já incorporado pela Embrapa, se constitui como parte desta trajetória concebida para reduzir os riscos e as incertezas presentes no processo de inovar por meio da identificação de oportunidades e ameaças, antecipando a previsão de obsolescência de tecnologias e, portanto, aumentando a probabilidade de potencialização dos

¹ A parceria com o setor produtivo é a condição para a concepção do modelo, pois é por meio dela que a tecnologia atinge mercado e promove inovação (Capdeville et al., 2017); modelo que utiliza as competências internas e externas (Lindegaard, 2011).

recursos públicos por meio do reposicionamento e/ou substituição do ativo de forma a atender as demandas do mercado de maneira oportuna.

Para inovar, os processos organizacionais da Embrapa foram aprimorados e devem resultar em segurança institucional para a tomada de decisão. Nesse contexto, o método para o processo de monitoramento da adoção de tecnologias se configura como uma estratégia da empresa para inovar, dada a possibilidade de medição da adoção por meio de análises embasadas em indicadores de adoção e indutores de adoção, além de informações que possibilitem contextualizar os diferentes momentos das curvas de adoção dos ativos monitorados.

Adoção e pesquisa, desenvolvimento e inovação

As etapas de pesquisa, desenvolvimento e validação previstas no Macroprocesso de Inovação da Embrapa correspondem à fase de desenvolvimento do produto tratado por Rozenfeld et al. (2006). Essas associações seguem a lógica de que a pesquisa possui processos que incluem a ideação e seguem até a geração de resultados, que serão inovadores quando avançarem e penetrarem no ambiente produtivo.

Decorrente do fluxo de etapas ordenadas e integrantes desse macroprocesso, à medida que novas ideias e tecnologias emergem da pesquisa, inúmeras incertezas (em relação ao seu desempenho em ambiente externo ao experimental e quanto à sua aceitação e assimilação pelo mercado) também se despontam e podem dificultar que essas inovações atinjam a maturidade de mercado. Sob essa lógica, Rozenfeld et al. (2006) defendem que essa previsão deve ter início ainda na etapa de planejamento estratégico do produto.

Assim, a Embrapa deve ter estratégias que possam captar os sinais do ambiente de inovação e, a fim de promover a inserção de ativos gerados a partir dos projetos de pesquisa, esses sinais precisam ser monitorados e interpretados.

Rozenfeld et al. (2006, p. 55) relatam que:

Na prática, isso é feito por meio do desdobramento do portfólio. Ao final, deve-se responder quais são os produtos que estão no mercado, quais projetos estão em desenvolvimento, quais os resultados obtidos por meio dos produtos e a situação dos projetos em andamento.

A pesquisa reflete o esforço de inovação, mas mensurar sua eficácia em aumentar a adoção de tecnologias ainda é um desafio. Considerando que programas de PD&I bem-sucedidos corrigem incertezas sobre o desempenho e/ou viabilidade de uma tecnologia emergente (Blackburn et al., 2018), o processo de monitoramento da adoção surge como um aliado da pesquisa, ao possibilitar o levantamento de informações sobre todo o processo de adoção do ativo junto aos diferentes níveis de adotantes (intermediários e finais) e informações referentes ao mercado. Essas informações possibilitam contextualizar pesquisas e orientar os Comitês Gestores dos Portfólios (CGPorts) da Embrapa, contribuindo para a ideação de pesquisas que se materializam em ativos promotores de inovação:

Para a pesquisa, é importante compreender o desempenho do ativo diretamente no setor produtivo e em determinado espaço de tempo².

Intervenções e interpretações do mercado também podem ser revistas e projetadas como forma de refletir no desenvolvimento de novos ativos ou mesmo na revisão das prioridades de pesquisa. Ademais, adaptações podem trazer atualizações decorrentes das diferenças regionais, das desigualdades entre os segmentos da agricultura, de culturas específicas, da heterogeneidade da disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação (Souza Filho et al., 2011).

Nesse sentido, para além da importância da aferição dos indicadores,

[...] o monitoramento em campo também assume importância para avaliar se os produtores seguem com as mesmas recomendações técnicas ou com adaptações e inserções de novos aspectos da tecnologia³.

É no entorno desse contexto que monitorar a adoção de ativos se torna imperativa para retroalimentar as etapas anteriores do macroprocesso de inovação (inteligência estratégica, planejamento, pesquisa, desenvolvimento e validação), embasada pelo olhar externo à instituição – adotante e mercado.

A elaboração de um método de monitoramento da adoção com indicadores específicos pode mitigar os riscos implícitos à sua execução. Destacam-se, nesta construção, a diversidade e a adequação de indicadores disponibilizados pelo método para quantificar as variáveis e os aspectos relacionados à adoção. Rozenfeld et al. (2006, p. 436) mencionam que “[...] o time de acompanhamento tem uma

² Informações extraídas do Relatório Analítico de Avaliação dos Ativos monitorados pela Embrapa Tabuleiros Costeiros no ano de 2021.

³ Informações extraídas do Relatório Analítico de Avaliação dos Ativos monitorados pela Embrapa Acre no ano de 2021.

composição diferente do time de desenvolvimento”. No entanto, “algumas pessoas que participaram do time de desenvolvimento podem e devem participar do novo time”.

De fato, as experiências das UD's mostraram a importância dessa articulação entre as equipes de monitoramento da adoção, e de PD&I, visto que algumas tecnologias são acompanhadas por um histórico de pesquisa subsidiada por projetos sequenciais necessários à melhoria e revisão de ativos.

Adoção e transferência de tecnologia

Além da necessidade de que a pesquisa esteja articulada às demandas do mercado, estratégias de viabilização de adoção pelo setor produtivo são fundamentais e se mostram, em boa parte, dependentes da capacidade de transferência.

A Embrapa normatizou a sua “organização e a sua gestão dos processos que orientam a geração de inovação e a transferência de tecnologia” por meio de sua Política de Inovação, definindo o processo de transferência de tecnologia como “[...] processo de transferência de conhecimento técnico ou científico envolvendo habilidades, conhecimentos, tecnologias, métodos de manufatura, tipos de manufatura e outras facilidades” (Embrapa, 2018a, p. 9).

Ainda que os fatores determinantes da transferência de tecnologia sejam múltiplos⁴, “[...] o processo de implementação da transferência de tecnologia gera informações que são passadas para a etapa de monitoramento da adoção” (Embrapa, 2018b, p. 8), possibilitando o planejamento do acompanhamento sistemático da adoção e do desempenho da tecnologia.

De maneira semelhante, as informações geradas pelo processo de monitoramento da adoção possibilitam a retroalimentação do processo de transferência de tecnologia de forma a “[...] verificar se há necessidade de revisão ou novo plano de marketing e na implementação da transferência de tecnologia” (Embrapa, 2018b, p. 8).

O processo de validação do método proposto para monitorar a adoção confirma a inter-relação entre estas etapas:

As fases anteriores à etapa de monitoramento da adoção são essenciais para promover a adoção dos ativos tecnológicos e permitir o seu monitoramento [...], sendo a etapa de transferência de tecnologia responsável por gerar as informações para o planejamento e execução do monitoramento da adoção⁵.

No que se refere à geração de informações por parte das ações de transferência de tecnologia que permitem o planejamento do monitoramento da adoção destacam-se: contratos de parceria de desenvolvimento e de inserção do ativo no mercado que vislumbrem o compromisso de retorno de informações sobre adoção; plano de *marketing* com indicadores de adoção, contribuindo para o planejamento da inserção do ativo com foco na adoção; e informações sistematizadas que viabilizem o rastreamento dos adotantes, com vistas a identificar e mapear o público-alvo do ativo objeto da transferência da tecnologia e que se pretende monitorar.

De forma semelhante, informações geradas pelo processo de monitoramento da adoção e que servem ao processo de transferência de tecnologia foram igualmente referenciados pelas UD's:

O monitoramento da adoção possibilita monitorar o histórico de dados referente à comercialização de produtos, processos e serviços, podendo servir como um guia para melhorar a tomada de decisões estratégicas e fundamentar novos modelos de negócios⁶.

Por fim, os processos de pesquisa, transferência de tecnologia e monitoramento da adoção estão intimamente imbricados, na medida em que conhecer “[...] o grau que uma inovação é mudada ou modificada por um usuário no processo de adoção e implementação” (Giacomini Filho et al., 2007, p. 44) é de fundamental importância para as equipes de transferência de tecnologia e de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Adoção e impacto

Os processos de monitoramento da adoção e de avaliação de impactos distinguem-se, notadamente, pelo objeto e objetivo de análise. A adoção envolve o desempenho técnico e um conjunto de variáveis que requerem a compreensão do ambiente produtivo; e o impacto corresponde às implicações decorrentes da adoção da tecnologia.

⁴ Incluem a imagem da organização, a disponibilidade da tecnologia transferível, a informação sobre as características da tecnologia gerada, o capital necessário ao aproveitamento da tecnologia, o envolvimento do usuário potencial no projeto de pesquisa, o interesse por parte do usuário potencial e a motivação do pesquisador na transferência da tecnologia (Cribb, 2009, p. 97).

⁵ Informações extraídas do Relatório Analítico de Avaliação dos Ativos monitorados pela Embrapa Instrumentação Tecnológica no ano de 2021.

⁶ Informações extraídas do Relatório Analítico de Avaliação dos Ativos monitorados pela Embrapa Suínos e Aves no ano de 2021.

Na etapa de monitoramento da adoção de ativos, mensura-se e analisa-se, periodicamente, por meio de indicadores, o desempenho estimado dos componentes que envolvem a adoção (mercado, adotante, tecnologia). Objetiva-se fornecer subsídios para tomada de decisão quanto à manutenção de um ativo no setor produtivo, seu reposicionamento ou até mesmo quanto à sua retirada do mercado. Os indicadores, distintos nesses níveis, também são específicos para a tipologia do ativo e possuem, à semelhança da avaliação de impactos, multidimensões de análise.

A etapa de avaliação de impactos, por sua vez, analisa as alterações ocasionadas pela inserção do ativo junto ao sistema produtivo a partir de uma abstração da realidade vivida por meio das mudanças observadas após a adoção do ativo, o que é possível por meio da percepção dos adotantes. Essas informações dependem da natureza do ativo e do acesso às informações sobre a adoção de maneira que o processo de monitoramento da adoção se torna um aliado importante para a explicação do contexto de avaliação de impacto.

Diferentemente do processo de avaliação de impactos, é no processo de monitoramento da adoção que acontece o acompanhamento sistemático “com frequência mais uniforme ao longo da vida útil do produto”; e os indicadores [...] “devem ser avaliados em uma perspectiva temporal”.

Rozenfeld et al. (2006, p. 441) relatam que

[...] a principal informação de saída desta atividade é o relatório do desempenho geral do produto, um documento contendo as informações sobre o desempenho coletadas, analisadas e utilizadas como subsídio para a tomada de decisões sobre as intervenções no mercado [...] tanto para corrigir problemas, alinhar desempenho a estratégias ou mesmo adequar planos a novas oportunidades, como o aumento da demanda.

Ao assumir a necessidade do acompanhamento sistemático da inserção dos ativos da Embrapa junto ao sistema produtivo, o processo de monitoramento da adoção possibilita a sistematização de informações que alimentam o processo de avaliação de impacto, tais como: a construção da trajetória do ativo e de sua inserção junto ao sistema produtivo; a análise da cadeia produtiva em que se insere a tecnologia; o levantamento das instituições envolvidas e demais parcerias; e perspectivas futuras de ampliação da adoção do ativo.

Outro parâmetro que distingue os processos está no conjunto de indicadores. Ambos podem ter

indicadores idênticos, mas cujo foco de avaliação é necessariamente distinto, dado o objeto ou objetivo de análise – adoção ou impacto. Um processo agropecuário capaz de reduzir o uso de defensivos agrícolas, por exemplo, pode minimizar impactos ambientais (diminuição dos riscos de contaminação de rios, por exemplo) e/ou reduzir os custos de produção, o que poderia implicar aumento da adoção desse processo. Indicador de “área plantada com determinada cultivar”, por exemplo, pode ilustrar a extensão da adoção, materializada em impactos regionais decorrentes das vantagens do cultivo; e indicar a abrangência da adoção, resultante das características tecnológicas ou de mercado atraentes ao sistema produtivo.

As informações levantadas pelo processo de monitoramento da adoção são reconhecidas pelas UD's como viabilizadoras de informações essenciais à avaliação de impactos, à definição do momento de início desta etapa e ao registro do ciclo de vida dos ativos que termina por possibilitar uma revisão do próprio ativo junto às equipes da pesquisa e da transferência da tecnologia:

O método de monitoramento de adoção de ativos é uma inovação gerencial, pois permitirá dimensionar os impactos e benefícios que são gerados para a sociedade e entender o comportamento da adoção dos ativos gerados, auxiliando a etapa de avaliação de impacto⁷.

Por fim, ainda que tenham várias características distintas, os dois processos são contíguos, claramente sequenciais e fundamentais à gestão da inovação da Embrapa. São processos naturalmente unidos pelas pontas, embora existam diferenças no universo dos adotantes, nas distinções necessárias dos métodos, dos indicadores e nos focos dos objetos de avaliação.

Método de monitoramento da adoção de ativos da Embrapa

O conceito de método utilizado por Marconi e Lakatos (2010, p. 83) é descrito como o “[...] conjunto das atividades sistemáticas e racionais que [...] permite alcançar o objetivo [...], detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”. Com base nesse

⁷ Informações extraídas do Relatório Analítico de Avaliação dos Ativos monitorados pela Embrapa Agroenergia no ano de 2021.

conceito, esta seção descreve um conjunto de atividades sistemáticas e racionais de maneira que permita, a partir de indicadores, executar um processo em que seja possível medir, analisar, avaliar e decidir.

Até hoje, monitora-se a adoção de maneira empírica. É preciso estabelecer uma rotina simplificada, criando um protocolo padronizado de como o monitoramento da adoção irá funcionar⁸.

O processo de Monitoramento de Adoção de Ativos é fundamental para aprimorar a pesquisa agropecuária, sendo importante a padronização da metodologia de monitoramento, o que nos possibilitaria superar o estágio de apenas coletas secundárias⁹.

É a partir dessa sequência de procedimentos (passo a passo) que se pretende orientar o estabelecimento de um método institucional para monitorar a adoção de ativos gerados no ambiente de PD&I.

Importa lembrar que o método foi elaborado considerando as fases de planejamento, execução e avaliação da adoção prevista no Macroprocesso de Inovação¹⁰.

Fase 1 – Planejamento do monitoramento da adoção de ativos

A fase de planejamento do monitoramento da adoção contempla dois passos:

- Passo 1: Definição dos ativos que serão monitorados (Figura 2).
- Passo 2: Definição dos indicadores, das fontes de aferição, da frequência e do marco zero de monitoramento.

Por meio do modelo que consta na Tabela 1, as UCs definirão os ativos que serão monitorados e que serão disponibilizados via Sistema Eletrônico de Informações (SEI).

Tabela 1. Definição dos ativos que serão monitorados.

Unidade	Resposta
Unidade	Nome da unidade
Ponto focal	Nome, setor e área de atuação
Equipe	Nome, setor e área de atuação
Nome do ativo selecionado	Categoria do ativo
Categoria do ativo	Ativo tecnológico ou pré-tecnológico
Tipo do ativo selecionado ⁽¹⁾	Cultivar
Escala TRL ⁽²⁾	TRL 8
Ano de lançamento	2023
Compromisso (PEU) ⁽³⁾ vinculado	Texto de justificativa
Meta de adoção vinculada (PDE) ⁽⁴⁾	Indicar meta

⁽¹⁾ O Apêndice A contém as categorias de ativos previstos no Ideare e a sua correspondência ao Sistema de Gestão de Soluções Tecnológicas (Gestec).

⁽²⁾ TRL: Technology Readiness Levels; ⁽³⁾ PEU: Plano de Execução da Unidade; ⁽⁴⁾ PDE: Plano Diretor da Embrapa.

Cumprimento do passo 1

A seguir seguem orientações para o cumprimento do passo 1:

- a) O processo de monitoramento da adoção de ativos pode ocorrer de forma individualizada (realizada por apenas uma UD) ou de forma compartilhada (por duas ou mais UDs).
- b) Para a definição dos ativos que serão monitorados, é imperativo que:
 - Devam ser objeto de escolha estratégica¹¹.
 - Estejam categorizados como ativo tecnológico ou ativo pré-tecnológico¹². Se o ativo for categorizado como pré-tecnológico¹³, devem estar diretamente utilizados pelo setor produtivo.
 - Estejam qualificados no Gestec (Figura 3).
 - Tenham plano de marketing¹⁴ (Figura 4) elaborado ou documento contendo informações minimamente organizadas sobre o posicionamento do ativo no mercado.

⁸ Informações extraídas do Relatório Analítico de Avaliação dos Ativos monitorados pela Embrapa Gado de Leite no ano de 2018.

⁹ Informações extraídas do Relatório Analítico de Avaliação dos Ativos monitorados pela Embrapa Amazônia Ocidental no ano de 2021.

¹⁰ Cada fase é finalizada com a entrega de resultados intermediários, os quais serão disponibilizados pelas UDs, em Sistema SEI específico, para a área de Monitoramento da Adoção de Ativos da Diretoria de Negócios. Os resultados serão apresentados em tabelas ou gráficos (curvas de adoção), em modelo próprio elaborado pela área de Monitoramento da Adoção de Ativos.

¹¹ O Apêndice B contém uma lista de possíveis variáveis (e suas dimensões) a serem identificadas pela Unidade para definição dos ativos que serão monitorados. Ambas traduzem uma lista de possibilidades, pois o processo de monitoramento da adoção não está limitado às opções listadas e pode ser ampliado de acordo com as necessidades e as orientações fornecidas pela equipe de monitoramento da adoção ano a ano.

¹² Para a categoria do ativo tecnológico e pré-tecnológico, utilize as definições contidas em Nota Técnica inserida no Ideare, denominada Nota Técnica sobre o Processo de Tipificação de Resultados dos Projetos de PD&I na Embrapa mais Exemplos para Otimização de Redação da Descrição.

¹³ Os indicadores de adoção para os ativos pré-tecnológicos não foram objeto de identificação durante a concepção deste método. Serão, no entanto, tratados no decorrer do processo de implementação do método.

¹⁴ <https://www.embrapa.br/group/intranet/area-inovacao-e-negocios/desenvolvimento-de-mercado>.

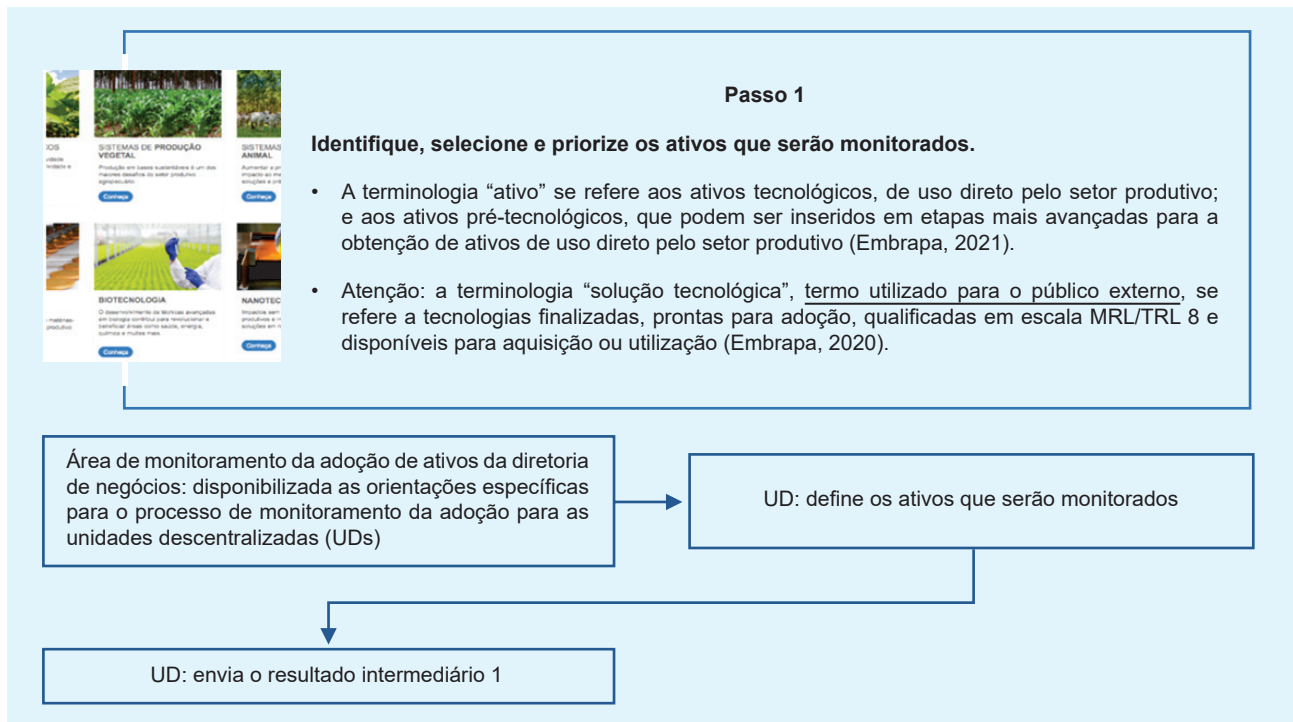


Figura 2. Termos corporativos usados para os ativos que serão monitorados.

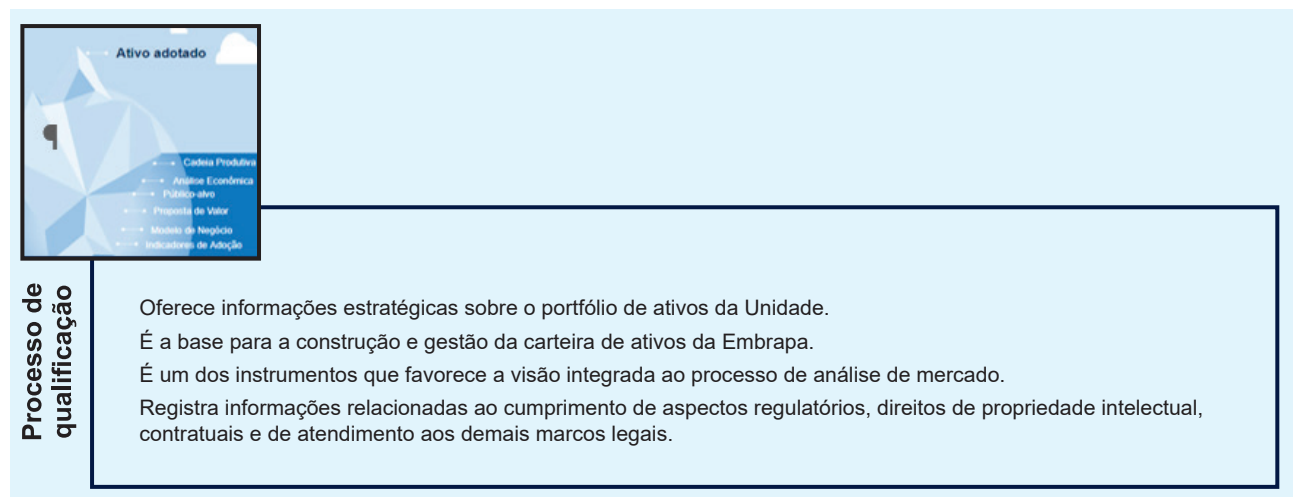


Figura 3. Oportunidades e forças relacionadas ao processo de qualificação.

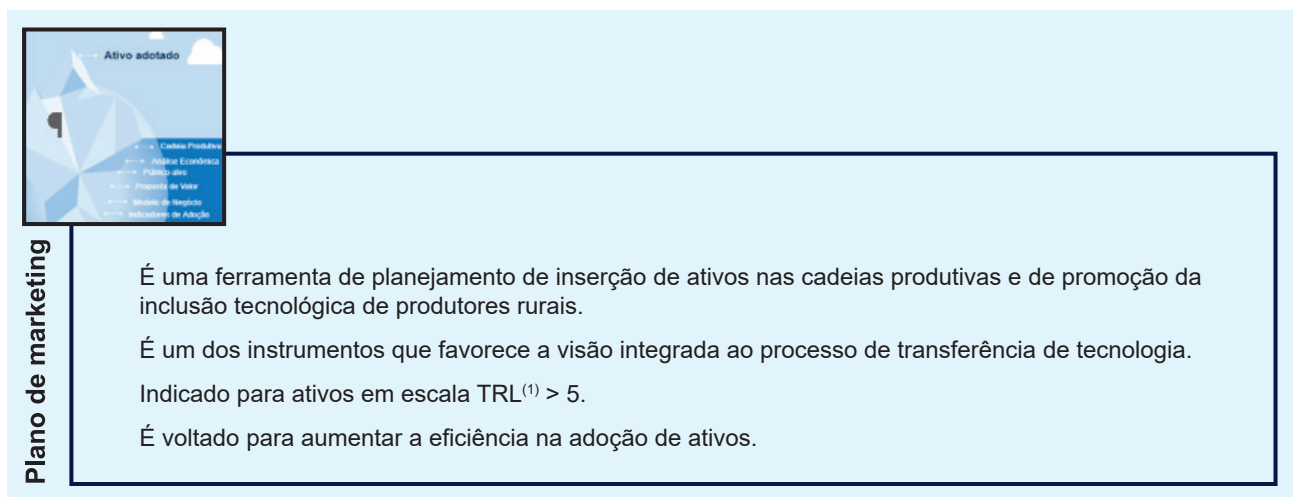


Figura 4. Características do Plano de Marketing.

⁽¹⁾TRL: Technology Readiness Levels.

- Estejam enquadrados em nível de maturidade tecnológica 8 ou 9, segundo a escala MRL/TRL¹⁵.

Informações adicionais para cumprimento do passo 1

A seguir há informações adicionais para o cumprimento do passo 1 (Figura 5):

Conforme Tabela 2, a Unidade Descentralizada insere no SEI o Resultado Intermediário 2.

Orientações para o cumprimento do passo 2

Seguem algumas orientações para o cumprimento do passo 2.

Para apoiar a equipe na identificação dos indicadores, das fontes de aferição e da frequência de monitoramento, utilize o Portfólio de Indicadores (Apêndice C) e tome como base as premissas descritas a seguir.

Indicadores

Busque selecionar indicadores que sejam capazes de trazer informações sobre a diversidade de variáveis que afetam a adoção. Existem indicadores que estão diretamente relacionados à adoção em si¹⁶ e os que subsidiam a avaliação da adoção e possuem caráter mais qualitativo (contextualizadores e indutores da adoção)¹⁷ (Figura 6):

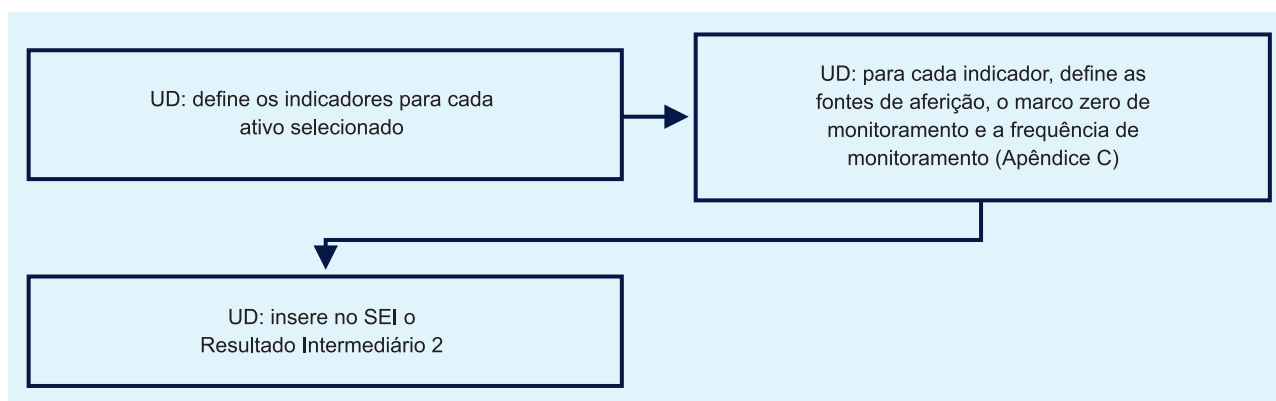


Figura 5. Requisitos para seleção dos ativos que serão monitorados.

Tabela 2. Indicadores, fontes de aferição e frequência de monitoramento.

Nome do ativo	Fonte de aferição	Marco zero	Frequência de monitoramento
Indicador 1	X	X	X
Indicador 2	Y	Y	Y
Indicador n	Z	Z	Z

¹⁵ TRL: Modelo do sistema/subsistema protótipo de demonstrador em ambiente relevante. Capacidade de produzir o produto ou seus subconjuntos em ambiente relevante de produção. A tecnologia está em fase de testes sem alcançar a escala final (Capdeville et al., 2017, p. 17). Para maiores detalhes, vide Mankins, J. C. Technology Readiness Levels. A White Paper. Apr. 1995. Disponível em: http://www.artemisinnovation.com/images/TRL_White_Paper_2004-Edited.pdf.

¹⁶ Exemplo: área estimada de plantio.

¹⁷ Exemplo: disponibilidade de insumos locais.

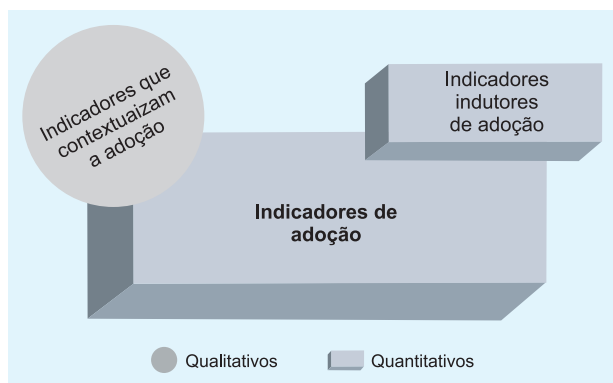


Figura 6. O contexto da diversidade de indicadores.

Para cada tipo de ativo é necessário um esforço específico para identificar quais os indicadores que podem ser utilizados para monitorar sua adoção pelo setor produtivo, além da compreensão do fenômeno¹⁸.

Selecione ao menos três indicadores de forma a possibilitar a existência de variáveis que irão permitir a avaliação mais acurada do processo de adoção.

Em decorrência da complexidade dos ativos desenvolvidos, dificilmente se chegará a indicadores únicos que universalizam o processo de monitoramento da adoção¹⁹.

Utilize, se necessário, outros indicadores, além dos previstos no Apêndice C, que podem ter sido identificados no Plano de Marketing, no Relatório de Qualificação ou em outro material técnico-científico elaborado pela Embrapa e parceiros.

Fontes de aferição

1. Assegure-se de que há viabilidade para buscar as informações e os dados sobre os indicadores a partir das fontes de aferição sugeridas no Portfólio de Indicadores.

2. Busque aferir cada um dos indicadores por meio de dados primários, preferencialmente. Os dados secundários, por sua vez, devem ser utilizados apenas quando os dados primários não possam ser coletados e passarão a integrar uma avaliação de adoção baseada em estimativas. Lembre-se de que a qualidade das aferições depende da coleta (e fonte) de dados realizada para construir as curvas de adoção.

3. Utilize, se necessário, outras fontes de aferição além das previstas no Apêndice C.

Premissas para seleção dos indicadores, fontes de aferição, marco zero e frequência de monitoramento da adoção de ativos.

A adoção do ativo será avaliada a partir da aferição de indicadores, marco zero, suas fontes de aferição e da frequência de monitoramento determinadas no primeiro ciclo de monitoramento, com os quais deverão seguir até a última medição. Essa premissa é determinante para se estabelecer uma base coerente e passível de comparação. Caso contrário, as interpretações dos resultados de monitoramento serão afetadas.

Dessa forma, os indicadores devem permanecer os mesmos para cada ativo e as fontes de aferição devem ser as mesmas para cada indicador, de modo que seja possível viabilizar as comparações necessárias para a compreensão da evolução no tempo da adoção do ativo.

De igual maneira, fontes adicionais para o mesmo indicador resultarão em diferentes curvas para o mesmo indicador e serão úteis para melhor avaliação do comportamento do ativo.

Assim, de acordo com a fonte de aferição definida, o ativo poderá ser monitorado por determinado(s) ciclo(s) com os dados coletados a partir desta fonte (tempo), a fim de formar a curva de adoção. Caso um indicador possa ser monitorado a partir de diferentes fontes, diferentes curvas deverão ser apresentadas.

As comparações serão feitas entre os pontos de coleta (aferições) dentro de um mesmo indicador para um dado ativo pelo tempo/ciclo. Comparações mais abrangentes poderão considerar especificamente correlações entre dados de diferentes indicadores (entre curvas), ou não, a depender do ativo em questão.

¹⁸ Informações extraídas do Relatório Analítico de Avaliação dos Ativos Monitorados pela Embrapa Amazônia Ocidental no ano de 2021.

¹⁹ Idem.

Frequência de monitoramento

Trata-se dos momentos de aferições ao longo do tempo. Os dados e as informações associadas aos indicadores são dinâmicos e, portanto, há necessidade de análise comparada com determinada periodicidade (mensal, bimestral, trimestral, semestral, anual), variável conforme as características do ativo.

Marco zero de monitoramento²⁰

Defina o marco zero (ponto de partida) para cada um dos indicadores.

Por estar associado aos indicadores, o marco zero também é definido por uma unidade de medida (exemplo: kg, ha, L, R\$) e representa a informação no primeiro momento de aferição.

Recomenda-se o uso de valor diferente de zero (0). Considerando que a adoção só é consolidada após a seleção, aquisição, implementação e absorção do ativo (Cribb et al., 2011), dificilmente a sua situação em campo será zero no início do monitoramento da adoção. Em casos específicos que fujam

a essa regra, recomenda-se substituir o zero por um (1), de forma a viabilizar o cálculo da fórmula de adoção²¹.

Atenção: metas e estimativas não compõem o marco zero, mas podem ser úteis às análises comparativas com os dados levantados por meio do monitoramento da adoção.

Fase 2 – Execução do monitoramento da adoção de ativos

A fase de execução do monitoramento da adoção (Figura 7) contempla um único passo: realizar a coleta de dados relativa aos indicadores selecionados na fase anterior (Tabela 3).

Orientações para o cumprimento do passo 3

A seguir seguem orientações para o cumprimento do passo 3.

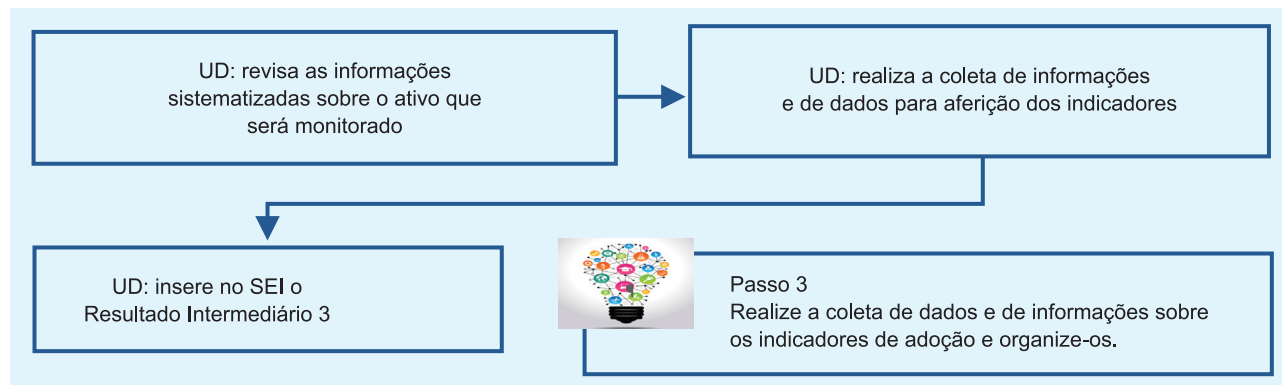


Figura 7. Fase de execução do monitoramento da adoção.

Tabela 3. Informações sobre os indicadores.⁽¹⁾

Nome do ativo	Tipo do ativo	Código do Indicador	Data de aferição	Valor de aferição ⁽²⁾
A	Cultivar	51	21/4/2020	500
B	Cultivar	50	13/6/2021	600
C	Software	80	1/12/2020	10

⁽¹⁾ Os valores aferidos para cada indicador serão plotados na curva de adoção²².

⁽²⁾ O primeiro valor aferido para cada indicador refere-se ao marco zero.

²⁰ Especificações elaboradas em conjunto com as Unidades Descentralizadas envolvidas no projeto-piloto ao longo de 2020.

²¹ A condição de marco zero para o indicador ser igual a "0" é uma exceção à regra, pois a primeira aferição de qualquer indicador de um ativo já inserido no mercado difere de "0". Por essa razão, essa condição dificilmente será identificada. No entanto, caso o valor numérico atribuído ao indicador para fins de cálculo da taxa de adoção seja "1", será possível identificar a condição de não ter sido possível aferir o marco zero para o ativo que está sendo avaliado quanto à sua adoção. A fórmula mantém-se coerente, pois qualquer valor sobre denominador igual a 1 equivale a ele mesmo. Ademais, como a fórmula inclui a subtração de 1, a taxa acrescida ou diminuta será identificada na próxima aferição do indicador.

²² As curvas de adoção serão geradas com a inserção dos dados, pelas UDs, sobre os indicadores.

Coleta de dados e informações

Cerca de 65% dos indicadores demandaram coleta de dados primários para monitorar a adoção dos ativos selecionados pelas UDs envolvidas no projeto-piloto ao longo de 2020. Dessa forma, foram definidas as ferramentas e as estratégias para a coleta de informações e dados primários sobre esses indicadores. O Apêndice D contém uma lista de possibilidades organizadas e inclui os principais atores que poderão fazer a interlocução durante a aplicação das estratégias ou das ferramentas²³.

Fase 3 – Avaliação do monitoramento da adoção de ativos

A fase de avaliação do monitoramento da adoção contempla um único passo: elaborar e analisar as curvas de adoção (Figura 8).

Orientações para o cumprimento do passo 4

Seguem orientações para o cumprimento do passo 4.

Geração das curvas

Considere que os ativos monitorados devem ser analisados a partir da curva da adoção (Figura 9).

Identifique o marco zero (primeira aferição do gráfico) dos indicadores.

Insira os valores mensurados dos indicadores de acordo com a frequência de monitoramento.

Deve-se observar que:

- Cada indicador terá a sua curva (eixo X: tempo; eixo Y: valor numérico atribuído ao indicador).

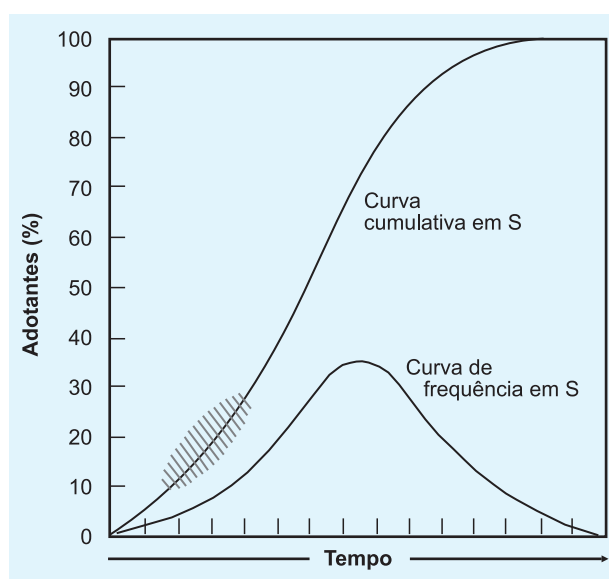


Figura 9. Distribuição da curva de adoção.

Fonte: Adaptado de Rogers (1976).

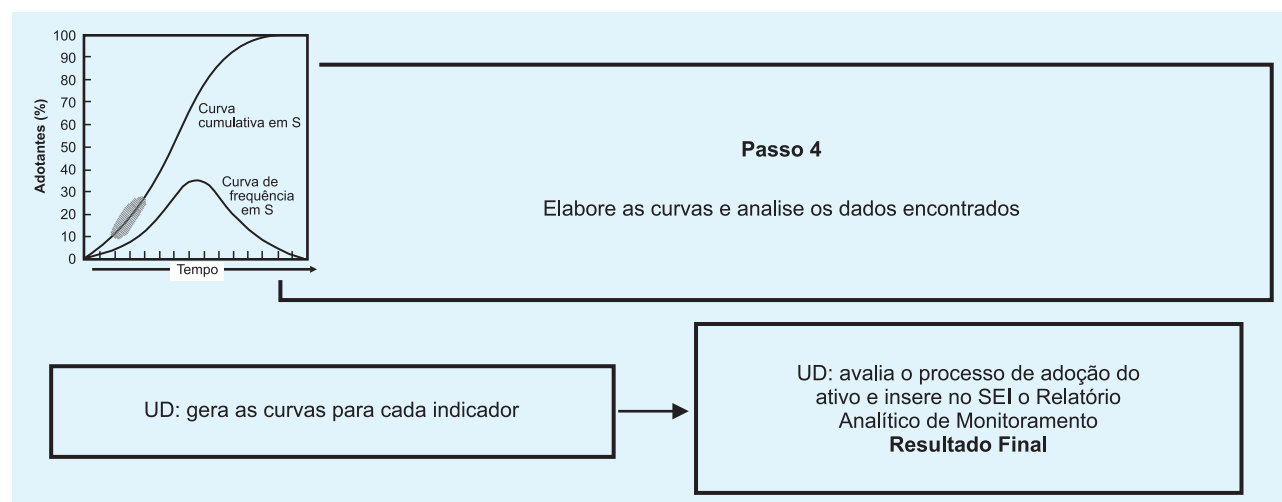


Figura 8. Passo 4: elaboração e análise das curvas de adoção.

²³ As informações contidas no Apêndice D foram organizadas a partir das análises feitas pelas equipes das UDs quando da elaboração do relatório analítico sobre o ativo ou a tecnologia monitorada por meio do projeto-piloto ao longo de 2020.

- O mesmo indicador, com mais de uma fonte de aferição, irá requerer mais de um gráfico de análise.
- Um mesmo gráfico poderá abrigar mais de um indicador representado por curvas independentes, com atenção às escalas representadas no(s) eixo(s) vertical(ais).

O período de adoção expressa o período entre o lançamento e a implementação ou ponto inicial de uso do ativo e, por isso, espera-se um marco zero diferente de zero (0).

A Figura 10 ilustra as informações descritas sobre a curva da adoção.

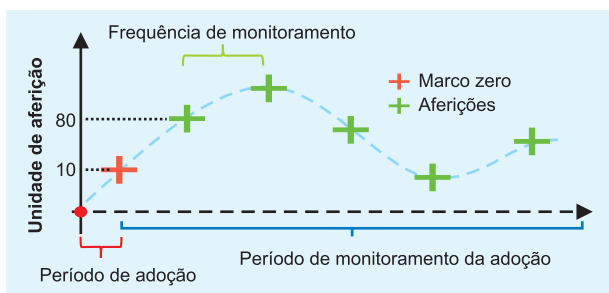


Figura 10. Distribuição da curva de adoção (valores ilustrativos).

Observação: Os períodos iniciais do monitoramento do ativo serão representados somente um ponto (marco zero) ou uma reta (marco zero + próxima aferição – Apêndice E).

Taxa de adoção

A taxa de adoção será calculada pela área de monitoramento da adoção de ativos a partir dos dados apresentados no relatório analítico de monitoramento.

A fórmula a seguir expressa a taxa de adoção referente a um indicador para um determinado ativo.

$$\text{Taxa de adoção} = \left(\frac{\text{Aferição}}{\text{Marco zero}} - 1 \right) \times 100$$

Deve-se observar que:

- Os marcos zero são específicos para cada indicador e devem ser diferentes de zero para serem considerados nesta fórmula.
- O marco zero fixa o ponto de referência para os cálculos contínuos de porcentagem de evolução ou involução da adoção considerando um dado indicador para um dado ativo. Alternativamente, a taxa de acréscimo ou decréscimo da adoção também pode ser

calculada entre aferições (desconsiderando o marco zero).

- A taxa de adoção não inclui a variável 't' (tempo) em sua fórmula. Serão consideradas comparações (de valores) pelo tempo (ciclos de monitoramento) somente de um mesmo indicador, ou seja, entre aferições coletadas continuamente com dada frequência. Se necessário, os padrões das curvas entre indicadores mensurados num mesmo intervalo de tempo poderão ser correlacionados para gerar informações.
- A taxa de adoção pode ser utilizada para compor a avaliação de programas e portfólios, utilizando-se de ajustes e estabelecendo pesos específicos para os indicadores.

Avaliação e elaboração do relatório analítico

A partir da mensuração dos indicadores é possível compreender a conjuntura na qual o ativo está inserido. O ativo deverá ser avaliado a partir dos seguintes componentes relacionados à adoção:

- Ativo: avalie o desempenho técnico e comercial do ativo, a partir das análises gráficas.
- Adotante: avalie os fatores determinantes para a adoção (ou a não adoção), a partir dos dados e das informações encontradas na fase de análise dos indicadores.
- Mercado: avalie as perspectivas atuais e futuras em torno do ativo, apontando, em particular: a existência de contratos firmados com parceiros; retorno monetizado e não monetizado; e seu uso ou aceitação pelo setor produtivo.

Observação: É importante analisar comparativamente os dados aferidos para um mesmo indicador e entre indicadores de um mesmo ativo (correlações) ao longo do tempo.

Fase final – Decisão em torno dos ativos monitorados

O processo decisório é a etapa final do processo de monitoramento da adoção. Em alinhamento com o Macroprocesso de Inovação da Embrapa (Figura 11), é o processo decisório que é alimentado pelos resultados analisados a partir das curvas de adoção.

Este item traz um arcabouço técnico e os elementos estratégicos necessários à tomada de

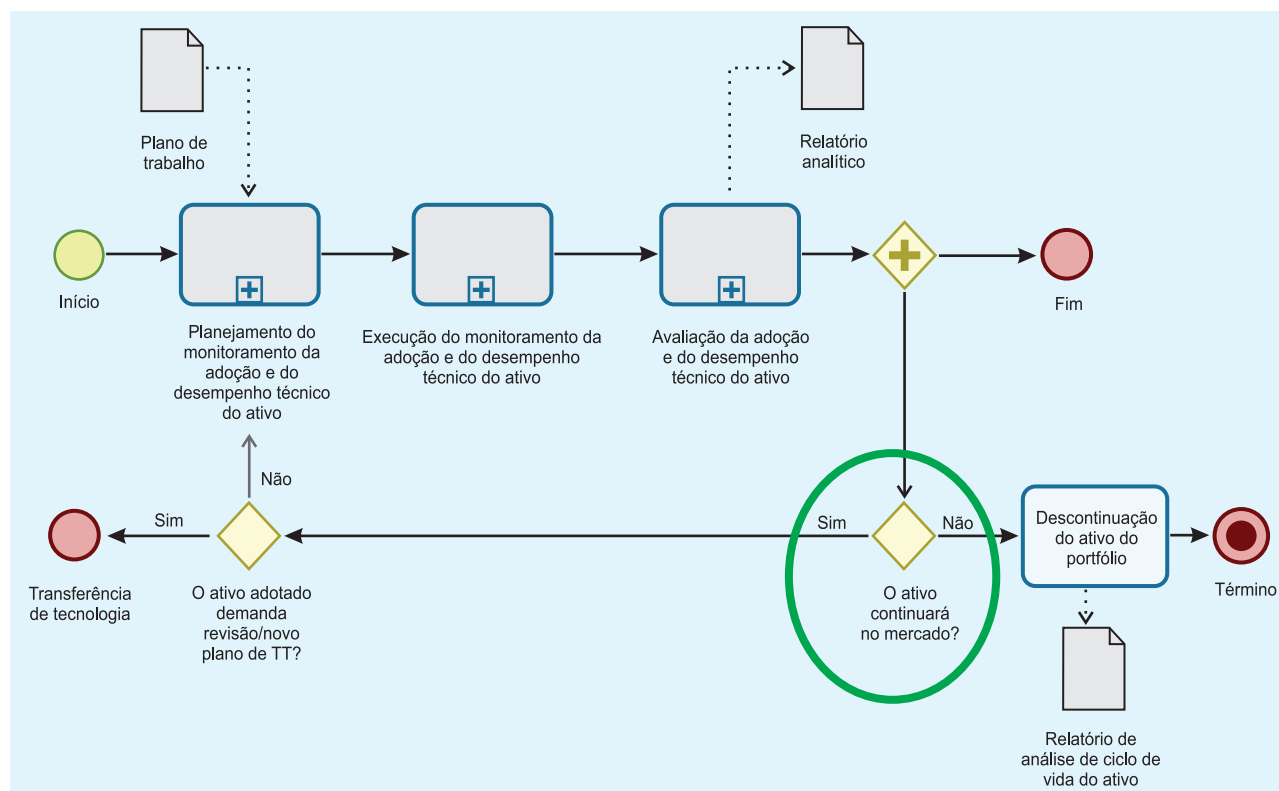


Figura 11. Fluxo da etapa de monitoramento da adoção de ativos (MAA) como parte do Macroprocesso de Inovação. Em destaque (círculo cor verde), o *gateway* que representa o processo decisório em questão.

Fonte: Embrapa (2018b).

decisão em torno da manutenção ou descontinuidade (ou outros encaminhamentos) dos ativos gerados pela Embrapa e inseridos no setor agropecuário²⁴.

Ciclo de vida do ativo, macroprocesso de inovação e macrofases do desenvolvimento de ativos

Décadas de estudos sobre transferência de tecnologia (outrora dando significado à difusão) têm trazido elementos importantes da literatura utilizados para analisar quantitativamente os processos pelos quais as inovações (práticas modernas) penetram (são adotadas), comportam-se nos mercados e substituem as tecnologias tradicionais (Rogers, 1976).

No contexto das macrofases de desenvolvimento de produto e do macroprocesso de inovação da Embrapa, o pós-desenvolvimento (Figura 12) tem como atividade fundamental o acompanhamento da

tecnologia e engloba o plano de gerenciamento de ativos, focado em questões de manutenção de ativos, tais como a melhoria dos processos durante seu ciclo de vida (produtividade, automaticidade, novas funcionalidades, dentre outras).

Esta é a fase em que ocorre o monitoramento do ativo desenvolvido, resultando em avaliações, relatórios e possíveis solicitações de descontinuidade do produto. Dessa forma, ao final da etapa de monitoramento da adoção, deve-se apresentar uma avaliação do ativo durante seu ciclo de vida, o qual pode ser tratado como atual (ainda promissor), como de baixo desempenho, obsoleto ou de outra forma.

De maneira geral, em função das variáveis “tempo” e “vendas” (curva “S”), consideram-se quatro fases no ciclo de vida de produtos: introdução, crescimento, maturidade e declínio (Rink; Swan, 1979). Alguns autores, entretanto, citam estágios e formatos para as curvas que representam os ciclos de vida, variáveis de acordo com a categoria ou tipo do ativo, mudanças no mercado, condições econômicas, bem como reações aos concorrentes (Kotler, 1965; Haupt et al., 2007).

²⁴ Os procedimentos normativos serão trabalhados ao longo de 2022 para que sua implementação seja efetivada em 2023, quando o primeiro ciclo de monitoramento terá sido realizado nas UDs.

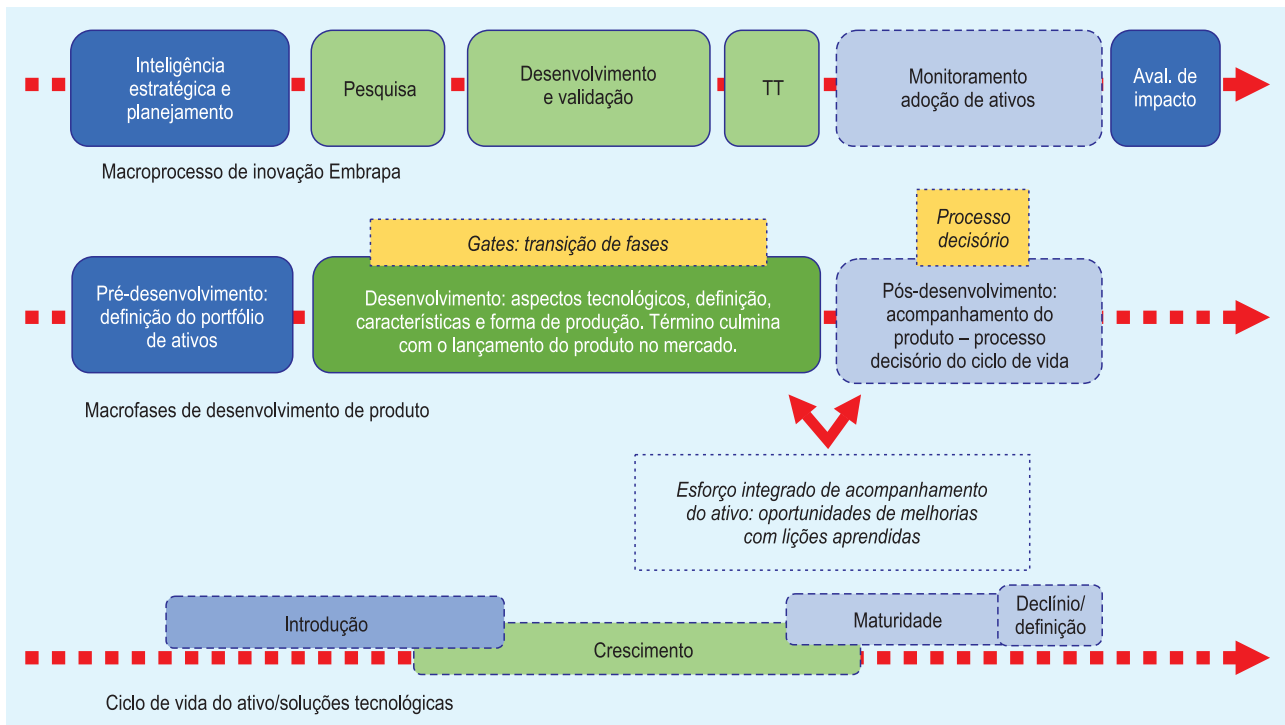


Figura 12. Associação entre as etapas do Macroprocesso de Inovação da Embrapa, as macrofases do desenvolvimento de produtos (pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento) e as etapas do ciclo de vida de ativos.

Fonte: Adaptado de Rozenfeld et al. (2006) e Embrapa (2018b).

Vale ressaltar, contudo, que, no contexto do Macroprocesso de Inovação da Embrapa, o ciclo de vida de uma tecnologia – derivado do ciclo de vida do produto – pode identificar, inclusive, mudanças nas decisões que as empresas enfrentam ao vender seu *know-how*; que antecedem a sua fase de adoção pelo mercado. Na terminologia de Ford e Ryan (1981), por exemplo, as fases iniciais de pesquisa e desenvolvimento são os dois primeiros de seis estágios do ciclo de vida, denominados “desenvolvimento de tecnologia” e “aplicação de tecnologia”.

Dessa forma, os “gates” da fase de desenvolvimento e a “frequência de monitoramento” da fase pós-desenvolvimento podem se complementar, uma vez que estas duas macrofases Modelo Unificado de Referência, segundo Rozenfeld et al. (2006), devem estar em constante comunicação para garantir o repasse de lições aprendidas e antecipar possíveis problemas durante o acompanhamento da vida do produto ou ativo no mercado (Figura 12). Assim, a adequada gestão do conhecimento dessas macrofases poderá retroalimentar as etapas iniciais do Macroprocesso de Inovação, eliminando redundâncias e restabelecendo prioridades.

É interessante guiar-se por um formato flexível do ciclo de vida em relação às macrofases e ao Macroprocesso de Inovação (Figura 12). Nessa direção, as fases do ciclo de vida de ativos, descritas a seguir, consideram o contexto das macrofases de

desenvolvimento de produto e o Macroprocesso de Inovação da Embrapa:

- **Introdução (planejamento/desenvolvimento):** estabelece e verifica os requisitos dos ativos e o seu potencial para atender as necessidades e tendências da agropecuária brasileira, pois é imperativo garantir que o desenvolvimento contínuo do produto agregue valor à instituição. Verifica os fundamentos científicos e riscos tecnológicos do ativo tecnológico.
- **Crescimento (aquisição ou adoção):** Envolve o planejamento da adoção e inclui ações associadas à compra ou obtenção de um ativo com o objetivo de atender uma demanda e garantir sua aplicabilidade, permitindo que o ativo esteja apto para o uso. Isso abrange diversas atividades, desde a pesquisa até a transferência de tecnologia.
- **Maturidade/acompanhamento (monitoramento e gerenciamento de resultados):** engloba o plano de gerenciamento de ativos, que deve estar focado em questões de manutenção de ativos, tais como a melhoria dos processos durante seu ciclo de vida (produtividade, automaticidade, novas funcionalidades). Essa é a fase em que ocorre o monitoramento do desempenho do produto desenvolvido, resultando em avaliações, relatórios e possíveis solicitações de descontinuidade do produto.

- Declínio/definição (necessidade de reciclagem ou fim/retirada do ativo): define a avaliação após o fim da vida útil do ativo, o qual pode ser tratado como um excedente ou, de outra forma, como de baixo desempenho, sendo necessária uma avaliação (ou nova avaliação) para fins de tomada de decisão.

Macrofase de pós-desenvolvimento e o processo de monitoramento da adoção

Durante o processo de monitoramento da adoção, cada momento de aferição dos indicadores é avaliado e registrado em forma de relatórios analíticos. Similarmente, de acordo com Rozenfeld et al. (2006), em todas as fases do ciclo de vida do ativo, deve ocorrer a documentação das decisões tomadas e lições aprendidas, gerando uma base de dados para o desenvolvimento ou reposicionamento de (futuros) projetos e ativos.

Na perspectiva do monitoramento da adoção dos ativos, portanto, o ciclo de vida de um ativo se reflete nas curvas de adoção que representam o desempenho de cada indicador associado. Essa avaliação também subsidia a determinação das durações dos estágios do ciclo de vida com base no(s) indicador(es).

A fase de pós-desenvolvimento, que compreende as etapas de monitoramento da adoção e de avaliação de impacto, pode durar vários anos, quando comparada com as etapas anteriores, a depender da tecnologia ou do ativo em análise. O acompanhamento sistemático e a documentação correspondente aos resultados do ativo no mercado, da sua distribuição, dos feedbacks dos parceiros e usuários e da assistência técnica durante o ciclo de vida, são atividades centrais da macrofase de pós-desenvolvimento. Portanto, o processo finalístico do monitoramento da adoção do ativo resulta em uma tomada de decisão acerca do ativo.

Os relatórios analíticos de monitoramento da adoção, juntamente com os documentos gerados nas etapas anteriores (a exemplo dos relatórios de qualificação e do plano de marketing), podem subsidiar a tomada de decisão sobre a continuidade ou não dos ativos no mercado e responder às seguintes questões:

- O ativo será reposicionado, retirado do mercado e/ou substituído por outro?
- O ativo será retornado aos ciclos anteriores (inteligência estratégica, pesquisa, validação ou transferência de tecnologia)?
- O ativo deverá ser mantido no ciclo de monitoramento de adoção?

Decisão sobre o encaminhamento de ativos monitorados

Esta etapa finalística deve ser conduzida por uma instância decisória que avaliará os argumentos técnicos de cada macrofase do ciclo de vida de ativos, materializados em documentos técnicos, para decidir, estrategicamente, por:

- Redirecionar o ativo: conduzir o ativo para a fase anterior (inteligência, desenvolvimento e validação, transferência de tecnologia ou pesquisa) com vistas ao seu aprimoramento ou às readequações (técnicas ou de mercado).
- Manter o ativo: acompanhar por mais um ciclo de monitoramento, abrindo possibilidades para alternar indicadores monitorados, de forma a ampliar as possibilidades de análise.
- Utilizar novas estratégias de negócios: disponibilizar o ativo para terceiros ou avaliar o reposicionamento no mercado ou de parcerias que possam potencializar a disponibilização do ativo aos adotantes (a exemplo de instituições de assistência técnica e extensão rural – Ater).
- Retirar o ativo do mercado: retirar o ativo do mercado com consequências para a sua exclusão do portfólio de ativos da Embrapa.

A instância decisória deverá elaborar um parecer de embasamento da decisão. Em caso de parecer pela continuidade do ativo no ambiente produtivo, deverá se manifestar e embasar seu posicionamento quanto às alternativas descritas anteriormente: redirecionar o ativo, manter o ativo e utilizar novas estratégias de negócios.

Em caso de parecer pela descontinuidade, o parecer decisório deve conter a avaliação de possíveis riscos associados à decisão tomada (que inclui demandas residuais junto ao mercado). O Comitê também deverá encaminhar pela elaboração do relatório do ciclo de vida, pela implementação do plano de fim de vida e dar seguimento ao processo de desistência da proteção do ativo, se protegido.

Vale ressaltar que o relatório de ciclo de vida do ativo inclui resultados referentes ao posicionamento do ativo junto ao mercado e/ou sistemas produtivos levantados na etapa de monitoramento da adoção respaldados pela diversidade de conteúdo e informações do ambiente externo à Embrapa sobre os ativos.

Os documentos requeridos e produzidos mediante o Processo Decisório serão anexados no Gestec de forma a garantir fluidez ao processo e a adequada gestão do conhecimento das fases do ciclo de vida do ativo, retroalimentando as demais etapas do Macroprocesso, eliminando redundâncias e reestabelecendo prioridades.

Critérios básicos

O comitê decisório se reunirá sempre que houver uma das seguintes situações relativas a ativos monitorados quanto à sua adoção pelo método de monitoramento da adoção:

- Indicação, por parte da Unidade, em seu relatório analítico de monitoramento da adoção, de que o ativo não tem sido mais absorvido ou adotado pelo sistema produtivo (exemplo: ativo obsoleto, que não atende às demandas da cadeia específica para o qual foi desenvolvido, ou sem interesse negocial para estabelecimento de parcerias).
- Indicação, por parte da área de Monitoramento da Adoção de Ativos, dos ativos que mantiverem taxas de adoção decrescentes após cinco ciclos sucessivos de monitoramento, identificado nos relatórios analíticos sobre o ativo.
- Indicação, por parte dos gestores de ativos, ou outras instâncias da Diretoria de Negócios, e com base na avaliação do portfólio de ativo (Gestec) e na pertinência/implementação do plano de marketing, de que o ativo possui potenciais substitutos, concorrentes ou limitações que afetam seu desempenho no mercado e/ou sua relevância no portfólio da Embrapa.

Autoridades competentes

Existem diferentes estratégias propostas para a formação de comitês decisórios e dinâmicas que podem favorecer e facilitar processos de tomada de decisão.

De forma complementar às condutas tradicionalmente adotadas em processos decisórios, os pontos de vista da ciência comportamental podem trazer *insights* para uma melhor compreensão coletiva do que permite e apoia uma boa tomada de decisão. Para tarefas complexas, que requerem diferentes habilidades e perspectivas – como as que envolvem marketing, comunicação ou pesquisa e desenvolvimento –, grupos heterogêneos²⁵ superam substancialmente os grupos homogêneos. Destaca-se,

portanto, o envolvimento de integrantes de diversas áreas para a gestão do conhecimento sincronizado na fase de pós-desenvolvimento, incluindo o processo decisório. Destaca-se, ainda, que dinâmicas que priorizam tomadas de decisões independentes, anônimas, mas com responsabilidade de decisão compartilhada^{26,27} entre todos os integrantes do comitê podem ser válidas para uma tomada de decisão eficaz.

Considera-se fundamental a participação das UD's neste processo de maneira que os idealizadores²⁸ e desenvolvedores dos ativos tratados sejam representados. O envolvimento destes representantes no processo de decisão oportunizará a compreensão do ciclo de vida do(s) ativo(s) em questão, por meio da perspectiva da pesquisa e sob a ótica do mercado e da adoção.

Considerações finais

Para gerar e promover a inovação, a Embrapa vem fortalecendo a governança e gestão de seus processos. Para que a inovação gerada traga benefícios à sociedade brasileira, é imperativo que essa direção possibilite o seu posicionamento estratégico para adoção e impactos da adoção de tecnologias geradas no ambiente de PD&I.

É em seu direcionamento estratégico que a Embrapa se volta para o ecossistema de inovação, onde o processo de monitoramento da adoção passa a ser fundamental à gestão dos ativos desenvolvidos e validados pela pesquisa agropecuária pública.

A compreensão desse fenômeno complexo – o processo de adoção de tecnologias pelo setor agropecuário brasileiro – passa pelo reconhecimento do mercado da utilidade e aplicabilidade dos resultados de tais tecnologias. Caso contrário, há de se repensar na sua reinserção, seu retorno para as fases de pesquisa, validação ou transferência ou, ainda, na sua retirada do mercado.

O método de monitoramento da adoção de ativos apresentado neste documento primou pelo estabelecimento de indicadores e de suas fontes de aferição

²⁵ Vários estudos têm mostrado que grupos constituídos por indivíduos que compartilham as mesmas opiniões (homogêneo) e crenças não são apenas consistentemente mais confiantes sobre as decisões, mas também mostram uma tendência mais forte de vieses de confirmação (Schultz et al., 2007).

²⁶ O benefício dos processos de avaliação independente é que a responsabilidade pelo resultado da decisão é compartilhada por todo o grupo e que a criatividade, a transparência e a objetividade das decisões estratégicas realmente aumentam (Nowack et al., 2011).

²⁷ As pessoas precisam se sentir seguras para falar (Edmondson, 2018). Ter espaço de reflexão e saber discutir o fracasso de forma inteligente devem ser garantidos (Sitkin; Pablo, 1992).

²⁸ É comum presumir que a qualidade da tomada de decisão em grupos aumenta ao incluir os especialistas, mas estes estão igualmente propensos aos vieses cognitivos e, portanto, voz e voto devem ser devidamente ponderados entre os integrantes (Emmerling; Rooders, 2020).

de forma a tornar possível medir e analisar o incremento resultante do processo de inovação. A análise comparada dos indicadores deverá proporcionar o conhecimento das relações que se dão no ambiente de produção considerando o ativo, o mercado, o adotante e a efetividade na geração de valor.

Desafios à sua implementação de forma corporativa e contínua passam pela ampliação das competências e de recursos operacionais para a efetivação do processo; planejamento institucional e priorização corporativa; gestão adequada para o desenvolvimento de uma base de dados e de inteligência para gerenciamento de informações; fortalecimento de rede de parceiros inseridos no ambiente produtivo para uso de fontes ou base de dados, coleta de dados e de informações, além de apoio nas ferramentas metodológicas; elaboração de projetos específicos ou planos de ação em projetos de PD&I, com planejamento, priorização e programação orçamentária; bem como a vinculação e fortalecimento do processo de adoção às demais etapas do macroprocesso de inovação.

O reconhecimento desses desafios não inviabiliza a institucionalização do método aqui proposto. Ao contrário, delinea perspectivas futuras de melhoria do processo já que, somente por meio da medição e análise do máximo de variáveis, será possível avaliar e detectar as lacunas existentes nos processos associados à inserção do ativo no mercado. Também é a partir do método elaborado que se pretende viabilizar as decisões da Embrapa em torno do direcionamento do portfólio de novos projetos e de projetos de PD&I em andamento, bem como na gestão do seu portfólio de ativos de inovação, permitindo os ajustes técnicos e de posicionamento, incluindo a análise do ciclo de vida.

Referências

- BLACKBURN, C. J.; FLOWERS, M. E.; MATISOFF, D. C.; MORENO-CRUZ, J. Do Pilot and Demonstration Projects Work? **CESifo Working Papers**, n. 7252, Sept. 2018. Disponível em: <https://www.cesifo.org/en/publikationen/2018/working-paper/do-pilot-and-demonstration-projects-work>. Acesso em: 7 jun. 2022.
- BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Diário Oficial da União**: seção 1, p. 1, 12 jan. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm#:~:text=1%C2%BA%20Esta%20Lei%20estabelece%20medidas,Pa%C3%ADs%2C%20nos%20termos%20dos%20arts. Acesso em: 7 jun. 2022.
- CAPDEVILLE, G.; ALVES, A. A.; BRASIL, B. S. A. F. **Modelo de inovação e negócios da Embrapa Agroenergia**: gestão estratégica integrada de P&D e TT. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia. 2017. 73 p. (Embrapa Agroenergia. Documentos, 24). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1085322>. Acesso em: 7 jun. 2022.
- CRIBB, A. Y. Determinantes da transferência de tecnologia na agroindústria brasileira de alimentos: identificação e caracterização. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 4, n. 3, p. 89-100, 2009. Disponível em: <https://biblat.unam.mx/pt/revista/journal-of-technology-management-innovation/articulo/determinantes-da-transferencia-de-tecnologia-na-agroindustria-brasileira-de-alimentos-identificacao-e-caracterizacao>. Acesso em: 7 jun. 2022.
- CRIBB, A. Y.; CRIBB, S. L. de S. P.; FREIRE JUNIOR, M.; SILVA, F. T. Adoção Tecnológica e Gestão Cooperativista: um estudo de caso na agricultura familiar. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 133-157, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/12038>. Acesso em: 7 jun. 2022.
- EDMONDSON, A. C. **The fearless organization**: creating psychological safety in the workplace for learning, innovation, and growth. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018.
- EMBRAPA. **Política de Inovação da Embrapa**. Brasília, DF. 2018a. 14 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/politica-de-inovacao>. Acesso em: 8 jun. 2022.
- EMBRAPA. Secretaria de Desenvolvimento Institucional. **Macroprocesso de inovação da Embrapa**. Brasília, DF, 2018b.
- EMBRAPA. **VII Plano Diretor da Embrapa: 2020-2030**. Brasília, DF, 2020. 31 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/vii-plano-diretor>. Acesso em: 8 jun. 2022.
- EMMERLING, T.; ROODERS, D. Simple Strategies for S.H.A.R.P.E.R. Decision-Making in Groups. In: SAMSON, A. (ed.). **The Behavioral Economics Guide 2020**. Disponível em: <https://www.behavioraleconomics.com>. Acesso em: 12 jan. 2022.
- FORD, D.; RYAN, C. Taking technology to market. **Harvard Business Review**, v. 59, n. 2, p. 117-126, 1981.
- GIACOMINI FILHO, G.; GOULART, E. E.; CAPRINO, M. P. Difusão de inovações: apreciação crítica dos estudos de Rogers. **Revista FAMECOS**, v. 14, n. 33, p. 41-45, 2007. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/3432>. Acesso em: 8 jun. 2022.
- HAUPT, R.; KLOYER, M.; LANGE, M. Patent indicators for the technology life cycle development. **Research Policy**, v. 36, n. 3, p. 387-398, Apr. 2007. Disponível em:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0048733307000054?token=11F8A47A29073F5D77127CD111C6F32DF2B9507799C94D6B908C206FB41E7C2BA69F217EFD59CBD6BAE25BEC9A25D03A&originRegion=us-east-1&originCreation=20220608190101>. Acesso em: 8 jun. 2022.

KOTLER, P. Phasing out weak products. **Harvard Business Review**, v. 43, n. 2, p. 107-118, 1965.

LINDEGAARD, S. **A revolução da inovação aberta**: a chave da nova competitividade nos negócios. São Paulo: Évora, 2011.

MANKINS, J. C. Technology Readiness Levels. **A White Paper**. Apr. 1995. Disponível em: http://www.artemisinnovation.com/images/TRL_White_Paper_2004-Edited.pdf. Acesso em: 8 jun. 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MURARO, L. G. Transferência e difusão de tecnologia. In: PORTELA, B. M.; BARBOSA, C. M. M.; MURARO, L. G.; DUBEUX, R. **Marco Legal De Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Salvador: JusPodivm, 2021. p. 389-416.

NOWACK, M.; ENDRIKAT, J; GUENTHER, E. Review of Delphi-based scenario studies: Quality and design considerations. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 78, n. 9, p. 1603-1615, Nov. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162511000576>. Acesso em: 8 jun. 2022.

RINK, D. R; SWAN, J. E. Product life cycle research: A literature review. **Journal of Business Research**, v. 7, n. 3, p. 219-242. Sept1979. Disponível em: <https://www>.

[sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296379900304](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296379900304). Acesso em: 8 jun. 2022.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 3rd ed. New York: Free Press, 1983.

ROGERS, E. M. New product adoption and diffusion. **Journal of Consumer Research**, v. 2, n. 4, p. 290-301, 1976. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2488658>. Acesso em: 8 jun. 2022.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C. de; SILVA, S. L. da; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SCHLITZ, P. W.; NOLAN, J. M.; CIALDINI, R. B.; GOLDSTEIN, N. J.; GRISKEVICIUS, V. The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. **Psychological Science**, v. 18, n. 5, p. 429-434, May 2007. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-9280.2007.01917.x>. Acesso em: 8 jun. 2022.

SITKIN, S. B.; PABLO, A. L. Reconceptualizing the determinants of risk behavior. **The Academy of Management Review**, v. 17, n. 1, p. 9-38. Jan. 1992. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/258646>. Acesso em: 8 jun. 2022.

SOUZA FILHO, H. M. de; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. F. J. da; VINHOLIS, M. de M. B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 223-225, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86647/1/condicionantes-da-adocao.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2022.

Apêndices

Apêndice A – Equivalência de ativos entre Ideare e Gestec

Tabela A1. Equivalência entre Ideare e Gestec: ativos pré-tecnológicos.

Ideare		Gestec	
Categoria	Tipo	Subtipo Gestec	
Coleção biológica	Coleção biológica	Coleção nuclear	
		Banco de germoplasma	
		Banco ou coleção de microrganismos	
		Banco de extratos, compostos ou substâncias	
		Coleção zoológica	
		Herbário	
		Núcleo de conservação animal	
Banco de dados	Banco de dados	Banco ou base de dados territoriais (solos, imagens, clima)	
		Banco de caracteres	
		Banco de dados de outras sequências biológicas	
		Outros bancos ou bases de dados	
Ativos de base biotecnológica	Ativos de base biotecnológica	Banco de DNA e/ou tecidos	
		Biblioteca de genes e/ou promotores	
		Biblioteca de vetores de expressão	
		Marcador molecular, construção gênica	
Metodologia	Metodologia	Metodologia técnico-científica	
		Procedimento informatizado	

Tabela A2. Equivalência entre Ideare e Gestec: ativos tecnológicos.

Ideare		Gestec
Categoria	Tipo	Subtipo Gestec
Processo agropecuário	Prática agropecuária	Manejo da adubação e fertilidade do solo
		Manejo de pragas vegetais
		Manejo de doenças vegetais
		Manejo de plantas daninhas
		Manejo de irrigação
		Plantio/semeadura
		Condução/poda
		Colheita
		Manejo de solo
		Manejo do pastejo
		Manejo pós-colheita
		Manejo pré-plantio
		Manejo, conservação e germinação de sementes
		Propagação vegetativa de plantas
		Prevenção e controle de doenças animais
		Nutrição animal
		Biosseguridade animal
		Reprodução animal natural e/ou artificial
		Manejo ambiental da produção animal
		Manejo alimentar animal
Manejo de reprodutor		
Produção animal, incluindo Boas Práticas Agropecuárias		
Outras práticas agropecuárias		
Processo Industrial	Processo	Produção de bebida
		Produção de inoculante
		Produção de máquina, equipamento, implemento
		Produção de vacina, soro, diagnóstico e outros produtos terapêuticos (sanidade animal)
		Produção de ração/alimento para animais
		Produção de alimento
		Produção de ingredientes e aditivos alimentares
		Produção de embalagens, revestimentos e filmes
		Produção de agrotóxicos e afins: químicos e/ou biológicos
		Produção de fertilizante, corretivo, remineralizador e substrato, meio de cultivo
Tratamento, eliminação ou detecção de resíduos		
Produção de outro tipo de produto		

Continua...

Tabela A2. Continuação.

Ideare		Gestec	
Categoria	Tipo	Subtipo Gestec	
Reprodutor, matriz ou linhagem		Reprodutor, matriz ou linhagem	
Cultivar		Cultivar convencional	
		Cultivar transgênica ou editada	
Máquinas e/ou equipamentos		Máquina, implemento, equipamento	
Software para clientes externos		Software	
Ativos cartográficos		Ativo cartográfico	
		Agrotóxicos e afins: químicos e/ou biológicos	
		Vacina, soro, diagnóstico e outros produtos terapêuticos (sanidade animal)	
	Produto	Ração, aditivos e outros alimentos para animais	
		Fertilizante, corretivo, remineralizador, substrato, meio de cultivo	
		Estirpe, cepa, isolado de microrganismos para produção de alimento, bebida, corante, aditivo ou energia	
Produto/insumo agropecuário ou industrial		Agente de controle biológico	
		Ingrediente e aditivo alimentares	
		Embalagem, revestimento e filme	
		Bebida	
		Alimento	
		Enzima e outros catalisadores	
		Inoculante	
		Outro tipo de produto	
		Sistema de cultivo vegetal	
		Sistema de criação animal	
		Sistema de produção em monocultura	
		Sistema de produção em sucessão de culturas	
N/A	Sistema agropecuário	Sistema de produção em rotação de culturas	
		Sistema de produção em consorciação de culturas ou policultivos	
		Sistema de produção integrada	
		Sistema integrado de produção	

Apêndice B – Variáveis possíveis para definição dos ativos que serão monitorados

Tabela B1. Variáveis possíveis para definição de ativos⁽¹⁾.

Dimensão	Variável
Atendimento de estratégias da Embrapa e da Unidade Descentralizada (UD)	Ativo contribui ao alcance de metas do Plano Diretor da Embrapa (PDE)
	Ativo vinculado ao Plano de Execução da Unidade (PEU)
	Ativo com maior nível de maturidade TRL (Technology Readiness Levels) na UD
	Objeto de pedido de patente depositado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial
Tecnologia desenvolvida ou aperfeiçoada recentemente	Tecnologia em plena operação (preferencialmente lançada em até 5 anos)
	Ativo recentemente aperfeiçoado (preferencialmente lançada em até 5 anos)
Desempenho técnico	Expectativa quanto a desempenho técnico satisfatório
	Ativo apresenta desempenho agrônômico ou zootécnico satisfatório aliado a características nutricionais e culinárias
Ativo substitui ou agrega a produto/processo já existente	Substituição de outro produto/processo (ativo)
	Inserção de tecnificação
	Ativo aumenta a probabilidade de inserção de outro produto no mercado
Ações de transferência de tecnologias (TT), divulgação e/ou comercialização	Ações de TT realizadas
	Ativo testado em diferentes situações de mercado
	Parcerias com o ambiente externo para maximizar a divulgação e utilização
	Esforço de transferência de tecnologia realizado conjuntamente com outras UDs
Expectativa de impactos econômicos, sociais e ambientais	Expectativa de viabilidade financeira à adoção
	Expectativa de vantagens econômicas
	Expectativa de vantagens sociais
	Expectativa de vantagens ambientais
Ativo estratégico ao atendimento de demandas do mercado ou a políticas públicas	Ligado à implementação de política pública
	Possibilidade de atender outras cadeias de valor
	Aumento de licenciadores/multiplicadores
Esforço relativo de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I)	Alinhamento aos desafios para inovação dos portfólios
	Captação de recursos extra Sistema Embrapa de Gestão (SEG)
	Investimento em Inovação
	Parcerias

⁽¹⁾ As informações contidas nesta Tabela foram organizadas a partir das justificativas apresentadas pelas UDs participantes do projeto-piloto para escolha estratégica dos ativos ou as tecnologias monitoradas. Para cada ano de monitoramento, é possível que haja direcionamento para definição dos ativos pelas UDs.

Apêndice C – Portfólio de Indicadores⁽¹⁾

Tabela C1. Indicadores de monitoramento de adoção para ativos do tipo Cultivar.

Código Indicador	Indicador	Fonte de aferição
1	Área estimada de plantio (hectares–ha) de semente, grão ou muda pelo produtor final por Unidade da Federação	Levantamento de campo ⁽³⁾ Dados oficiais ⁽⁴⁾
2	Área estimada de plantio (ha) nos campos de produção de sementes (genéticas, básicas ou certificadas, beneficiadas ou não) ou em áreas de propagação por Unidade da Federação	Levantamento de campo Dados oficiais
3	Quantidade estimada de sementes (genéticas, básicas ou certificadas, beneficiadas ou não) ou de mudas comercializadas ou produzidas (kg ou unidade) – Em caso de contratos firmados	Instrumento jurídico específico ⁽⁵⁾ Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Sistemas institucionais ⁽⁶⁾ Dados oficiais Levantamento de campo
4	Quantidade de sementes (genéticas, básicas ou certificadas, beneficiadas ou não) ou de mudas vendidas pela Embrapa (kg ou unidade) – Em caso de inexistência de contratos firmados ou de material não protegido	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Dados oficiais Levantamento de campo
5	Royalties ou outra forma de arrecadação pela Embrapa (R\$) ⁽¹⁾	Sistemas institucionais Dados oficiais Levantamento de campo Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
6	Preço de sementes (genéticas, básicas ou certificadas, beneficiadas ou não) ou de mudas no mercado – Em caso de cultivar não protegida ou que não recebe royalties	Sistemas institucionais Dados oficiais Levantamento de campo Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
7	Indicador-Fortaleza e/ou oportunidade (a definir em função da análise SWOT)	Em função da análise SWOT ⁽⁷⁾
8	Indicador-Fraqueza e/ou ameaças (a definir em função da análise SWOT)	Em função da análise SWOT
9	Número de licenciados, multiplicadores, viveiristas ou outro tipo de parceiro formalizado	Instrumento jurídico específico Levantamento de campo
10	Municípios/estado onde a cultivar é utilizada ou distribuída (quantidade)	Dados oficiais Levantamento de campo
11	Número de adotantes que têm acesso aos serviços de Assistência técnica e extensão rural – Ater	Levantamento de campo
12	Número de adotantes organizados em cooperativas ou associações de produtores	Levantamento de campo
13	Ações de TT realizadas: quantidade, tipo, periodicidade e abrangência ⁽²⁾	Levantamento de campo Sistemas institucionais

Frequência de monitoramento: variável em função do ciclo/safra da cultura e das parcerias, podendo ser anual.

- ⁽¹⁾ Para indicadores monetários, o valor final com desconto (V_f) será igual ao valor sem desconto (V) subtraído pela deflação ($V \times \% \text{ de desconto}$).
- ⁽²⁾ Os componentes (quantidade, tipo, periodicidade e abrangência) podem ser tratados em conjunto ou em separado. Na escolha de mais de um componente, cada um ilustra uma representação gráfica. São indicadores que fomentam a adoção e podem ser úteis, quando comparados a outros, para avaliar a adoção.
Exemplos de ações de TT: nº de dias de campos/estado ou região, nº Unidades Demonstrativas/estado ou região, nº produtores rurais participantes/evento, nº SAC atendidos querendo adquirir a tecnologia/estado, nº visualizações de matérias ou fôlders baixados ou comprados, cursos EAD/AVA, número de participantes em determinado curso.
- ⁽³⁾ Coleta direta por informações no campo junto aos produtores, cooperativas e associações, Organizações Não Governamentais (ONGs), sindicatos, instituições de Ater, startups, agroindústrias, distribuidores de sementes, viveiristas, prefeituras municipais, instituições locais, licenciados, credenciados, laticínios, abatedouros, mercado atacadista e varejista, parceiros revendedores, mídias digitais e demais parceiros.
- ⁽⁴⁾ Dados emitidos por instituições oficiais reconhecidas pelo governo para contabilização de registros oficiais, como Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), Companhia Nacional do Abastecimento (Conab) e institutos estaduais de estudos estatísticos, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), secretarias estaduais, registro oficial de produtos comercializados no mercado interno.
- ⁽⁵⁾ Contratos, convênios, acordos de cooperação técnica, acordos de parceria, contratos de empréstimos, contratos de licenciamento e de exploração comercial e outros que formalizam a parceria estabelecida com a Embrapa.
- ⁽⁶⁾ Sistema de Acompanhamento de Instrumentos Contratuais (SAIC), Sistema de Licenciamento da Embrapa (SLE), AGE, E-Campo, Sisgatt e outros que venham a ser desenvolvidos. Observação: O SLE contém as informações de nota fiscal e de GRU e trata apenas dos ativos cujos contratos de licenciamento estão sob gestão da Diretoria de Negócios.
- ⁽⁷⁾ A análise SWOT, demandada durante o processo de qualificação e de elaboração do plano de marketing, traz indicadores relativos às forças, fraquezas, ameaças e oportunidades. Informações adicionais sobre o conceito desses termos, acesse o Guia para elaboração: Plano de marketing.
Exemplos de indicadores que podem ser trazidos da análise SWOT: produtividade, incremento na produção (local, regional, nacional), redução de custo de produção, redução no uso de matéria-prima e/ou insumos externo, redução no número de mão de obra empregada, maximização de valor agregado, volume exportado, incremento de renda, taxa interna de retorno, valor presente líquido, payback, taxa de lucratividade, viabilidade financeira, relação benefício-custo (BC), taxa mínima de atratividade, market share.
Esses indicadores estão intimamente associados ao diferencial do ativo. O que se pretende, no entanto, é selecionar um dos indicadores (ou alguns) relacionados à variável fortaleza, oportunidade, fraqueza e ameaças relativas ao ativo para buscar medi-lo ao longo do tempo.

Tabela C2. Indicadores de monitoramento de adoção para ativos do tipo processo agropecuário.

Código Indicador	Indicador	Fonte de aferição
14	Número de animais submetidos ao processo versus potencial rebanho submetido ao processo agropecuário (região); ou relação entre a área com o uso do processo agropecuário versus área potencial de implantação do processo agropecuário (município)	Dados oficiais ⁽³⁾ Levantamento de campo ⁽⁴⁾
15	Indicador-Fortaleza e oportunidade (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT ⁽⁵⁾
16	Indicador-Fraqueza e ameaças (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT
17	Número de parcerias estabelecidas comprometidas em disseminar a tecnologia/processo	Levantamento de campo Instrumento jurídico específico ⁽⁶⁾
18	Número de adotantes que tem acesso aos serviços de Ater (público ou privado)	Levantamento de campo
19	Número de adotantes organizados em cooperativas ou associações de produtores	Levantamento de campo
20	Ações de TT realizadas: quantidade, tipo, periodicidade e abrangência ⁽¹⁾	Levantamento de campo Sistemas institucionais ⁽⁷⁾
21	Relação entre o número de adotantes e o número de adotantes potenciais do processo agropecuário (%)	Levantamento de campo
22	Número de adotantes que utilizam o processo agropecuário conforme as recomendações técnicas	Levantamento de campo
23	Número de adotantes que utilizam o processo agropecuário seguindo adaptações locais (escala mínima da recomendação: 80%)	Levantamento de campo
24	Número de localizações geográficas em que o processo agropecuário está sendo implantado (municípios/estado)	Levantamento de campo Dados oficiais Sistemas institucionais
25	Quantitativo físico (exemplo: área, volume, número) utilizado com o processo agropecuário ou resultante dele	Dados oficiais Levantamento de campo
26	Acesso e downloads da publicação do ativo ⁽²⁾	Base de dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA) e Ainfo
27	Disponibilidade de insumos locais ou matéria-prima utilizados no processo agropecuário ⁽²⁾	Levantamento de campo
28	Existência de redes locais atuando ou relacionadas ao processo agropecuário ⁽²⁾	Levantamento de campo
29	Acesso a políticas públicas que fomentam a adoção do processo agropecuário ou da tecnologia associada ao processo ⁽²⁾	Levantamento de campo
30	Quantidade do produto resultante do processo agropecuário comercializado	Levantamento de campo

Frequência de Monitoramento: a depender do ativo e das parcerias, podendo ser anual ou bianual.

⁽¹⁾ Os componentes (quantidade, tipo, periodicidade e abrangência) podem ser tratados em conjunto ou em separado. Na escolha de mais de um componente, cada um ilustra uma representação gráfica. São indicadores que fomentam a adoção e podem ser úteis, quando comparados a outros, para avaliar a adoção. Exemplos de ações de TT: nº de dias de campos/estado ou região, nº Unidades Demonstrativas/estado ou região, nº produtores rurais participantes/evento, nº SAC atendidos querendo adquirir a tecnologia/estado, nº visualizações de matérias ou fôlderes baixados ou comprados, cursos EAD/AVA, número de participantes em determinado curso.

⁽²⁾ Configuram-se indicadores qualitativos que, associados aos demais, podem contribuir com as análises sobre a adoção.

⁽³⁾ Dados emitidos por instituições oficiais reconhecidas pelo governo para contabilização de registros oficiais, como Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), Companhia Nacional do Abastecimento (Conab) e institutos estaduais de estudos estatísticos, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), secretarias estaduais, registro oficial de produtos comercializados no mercado interno.

⁽⁴⁾ Coleta direta por informações no campo junto aos produtores, cooperativas e associações, Organizações Não Governamentais (ONGs), sindicatos, instituições de Ater, startups, agroindústrias, distribuidores de sementes, viveiristas, prefeituras municipais, instituições locais,

licenciados, credenciados, laticínios, abatedouros, mercado atacadista e varejista, parceiros revendedores, mídias digitais e demais parceiros.

⁽⁵⁾ A análise SWOT, demandada durante o processo de qualificação e de elaboração do plano de marketing, traz indicadores relativos às forças, fraquezas, ameaças e oportunidades.

Informações adicionais sobre o conceito desses termos, acesse o Guia para elaboração: Plano de marketing. Exemplos de indicadores que podem ser trazidos da análise SWOT: produtividade, incremento na produção (local, regional, nacional), redução de custo de produção, redução no uso de matéria-prima e/ou insumos externo, redução no número de mão de obra empregada, maximização de valor agregado, volume exportado, incremento de renda, taxa interna de retorno, valor presente líquido, payback, taxa de lucratividade, viabilidade financeira, relação benefício-custo (BC), taxa mínima de atratividade, market share. Esses indicadores estão intimamente associados ao diferencial do ativo. O que se pretende, no entanto, é selecionar um dos indicadores (ou alguns) relacionados à variável fortaleza, oportunidade, fraqueza e ameaças relativas ao ativo para buscar medi-lo ao longo do tempo.

⁽⁶⁾ Contratos, convênios, acordos de cooperação técnica, acordos de parceria, contratos de empréstimos, contratos de licenciamento e de exploração comercial e outros que formalizam a parceria estabelecida com a Embrapa.

⁽⁷⁾ Sistema de Acompanhamento de Instrumentos Contratuais (SAIC), Sistema de Licenciamento da Embrapa (SLE), AGE, E-Campo, Sisgatt e outros que venham a ser desenvolvidos.

Tabela C3. Indicadores de monitoramento de adoção para ativos do tipo máquinas e/ou implementos agrícolas.

Código Indicador	Indicador	Fonte de aferição
31	Quantidade de produto comercializado (número) por estabelecimento e por estado	Instrumento jurídico específico ⁽²⁾
32	Quantidade de produto comercializado (número) por estabelecimento e por estado	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
33	Proporção do faturamento efetivo em relação ao faturamento estimado	Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Levantamento de campo
34	Royalties ou outra forma de arrecadação pela Embrapa (R\$)	Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Levantamento de campo
35	Preços das máquinas ou dos implementos	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
36	Indicador-Fortaleza e oportunidade (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT ⁽³⁾
37	Indicador-Fraqueza e ameaças (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT
38	Número de empreendimentos que emprestam a máquina e ou implemento para execução de serviços	Levantamento de campo
39	Preço do serviço executado por hectare	Levantamento de campo
40	Ações de TT realizadas: quantidade, tipo, periodicidade e abrangência ⁽¹⁾	Levantamento de campo Sistemas Institucionais ⁽⁴⁾
41	Municípios/estado onde o processo industrial é utilizado (quantidade)	Levantamento de campo
42	Número de parcerias estabelecidas com diferentes parceiros	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
43	Número de empresas parceiras no desenvolvimento do ativo	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)

Frequência de monitoramento: a depender do ativo e das parcerias, podendo variar entre trimestral e anual.

⁽¹⁾ Os componentes (quantidade, tipo, periodicidade e abrangência) podem ser tratados em conjunto ou em separado. Na escolha de mais de um componente, cada um ilustra uma representação gráfica. São indicadores que fomentam a adoção e podem ser úteis, quando comparados a outros, para avaliar a adoção.

⁽²⁾ Contratos, convênios, acordos de cooperação técnica, acordos de parceria, contratos de empréstimos, contratos de licenciamento e de exploração comercial e outros que formalizam a parceria estabelecida com a Embrapa.

⁽³⁾ A análise SWOT, demandada durante o processo de qualificação e de elaboração do plano de marketing, traz indicadores relativos às forças, fraquezas, ameaças e oportunidades. Informações adicionais sobre o conceito desses termos, acesse o Guia para elaboração: Plano de marketing.

Exemplos de indicadores que podem ser trazidos da análise SWOT: produtividade, incremento na produção (local, regional, nacional), redução de custo de produção, redução no uso de matéria-prima e/ou insumos externo, redução no número de mão de obra empregada,

maximização de valor agregado, volume exportado, incremento de renda, taxa interna de retorno, valor presente líquido, payback, taxa de lucratividade, viabilidade financeira, relação benefício-custo (BC), taxa mínima de atratividade, market share. Esses indicadores estão intimamente associados ao diferencial do ativo. O que se pretende, no entanto, é selecionar um dos indicadores (ou alguns) relacionados à variável fortaleza, oportunidade, fraqueza e ameaças relativas ao ativo para buscar medi-lo ao longo do tempo.

⁽⁴⁾ Sistema de Acompanhamento de Instrumentos Contratuais (SAIC), Sistema de Licenciamento da Embrapa (SLE), AGE, E-Campo, Sisgatt e outros que venham a ser desenvolvidos. Observação: O SLE contém as informações de nota fiscal e de GRU e trata apenas dos ativos cujos contratos de licenciamento estão sob gestão da Diretoria de Negócios.

Tabela C4. Indicadores de monitoramento de adoção para ativos do tipo produto ou insumo agropecuário ou industrial.

Código indicador	Indicador	Fonte de aferição
44	Quantidade do produto ou do insumo produzido, comercializado ou distribuído (nº) por estado	Instrumento jurídico específico ⁽³⁾ Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Relatórios institucionais ⁽⁴⁾
45	Proporção do produto ou do insumo comercializado em relação ao seu potencial de venda	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
46	Royalties ou outra forma de arrecadação pela Embrapa (R\$) ⁽¹⁾	Royalties ou outra forma de arrecadação pela Embrapa (R\$) Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
47	Preço do produto ou do insumo no mercado	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Levantamento de campo ⁽⁵⁾
48	Proporção do faturamento efetivo do parceiro com o produto ou insumo em relação ao seu faturamento estimado	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
49	Indicador-Fortaleza e oportunidade (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT ⁽⁶⁾
50	Indicador-Fraqueza e ameaças (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT
51	Ações de TT realizadas: quantidade, tipo, periodicidade e abrangência ⁽²⁾	Levantamento de campo Sistemas Institucionais ⁽⁷⁾
52	Municípios/estado onde o produto ou insumo é utilizado (quantidade)	Levantamento de campo Dados oficiais ⁽⁸⁾ Relatórios anuais do setor
53	Número de parcerias estabelecidas com diferentes parceiros	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
54	Existência de empresa privada parceira no desenvolvimento do ativo	Instrumento jurídico específico
55	Proporção utilizada do produto ou insumo em relação ao universo identificado (exemplo: área, rebanho)	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
56	Área (ha) utilizada com o insumo ou produto	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Documentos de registro sobre a distribuição e/ou utilização do produto ou insumo
57	Número de unidades (animais, plantas, etc.) tratados com o insumo ou produto	Levantamento de campo

Frequência de monitoramento: a depender do ativo e das parcerias, podendo variar entre trimestral e anual.

⁽¹⁾ Para indicadores monetários, o valor final com desconto (Vf) será igual ao valor sem desconto (V) subtraído pela deflação ($V \times \% \text{ de desconto}$).

⁽²⁾ Os componentes (quantidade, tipo, periodicidade e abrangência) podem ser tratados em conjunto ou em separado. Na escolha de mais de um componente, cada um ilustra uma representação gráfica. São indicadores que fomentam a adoção e podem ser úteis, quando comparados a outros, para avaliar a adoção. Exemplos de ações de TT: nº de dias de campos/estado ou região, nº Unidades Demonstrativas/estado ou região, nº produtores rurais participantes/evento, nº SAC atendidos querendo adquirir a tecnologia/estado, nº visualizações de matérias ou folders baixados ou comprados, cursos EAD/AVA, número de participantes em determinado curso.

⁽³⁾ Contratos, convênios, acordos de cooperação técnica, acordos de parceria, contratos de empréstimos, contratos de licenciamento e de exploração comercial e outros que formalizam a parceria estabelecida com a Embrapa.

- ⁽⁴⁾ São relatórios institucionais os emitidos por instituições ligadas a determinadas cadeias responsáveis pela produção e/ou distribuição do ativo ou parceiros no desenvolvimento ou transferência do ativo.
- ⁽⁵⁾ Coleta direta por informações no campo junto aos produtores, cooperativas e associações, Organizações Não Governamentais (ONGs), sindicatos, instituições de Ater, startups, agroindústrias, distribuidores de sementes, viveiristas, prefeituras municipais, instituições locais, licenciados, credenciados, laticínios, abatedouros, mercado atacadista e varejista, parceiros revendedores, mídias digitais e demais parceiros.
- ⁽⁶⁾ A análise SWOT, demandada durante o processo de qualificação e de elaboração do plano de marketing, traz indicadores relativos às forças, fraquezas, ameaças e oportunidades. Informações adicionais sobre o conceito desses termos, acesse o Guia para elaboração: Plano de marketing. Exemplos de indicadores que podem ser trazidos da análise SWOT: produtividade, incremento na produção (local, regional, nacional), redução de custo de produção, redução no uso de matéria-prima e/ou insumos externo, redução no número de mão de obra empregada, maximização de valor agregado, volume exportado, incremento de renda, taxa interna de retorno, valor presente líquido, payback, taxa de lucratividade, viabilidade financeira, relação benefício-custo (BC), taxa mínima de atratividade, market share. Esses indicadores estão intimamente associados ao diferencial do ativo. O que se pretende, no entanto, é selecionar um dos indicadores (ou alguns) relacionados à variável fortaleza, oportunidade, fraqueza e ameaças relativas ao ativo para buscar medi-lo ao longo do tempo.
- ⁽⁷⁾ Sistema de Acompanhamento de Instrumentos Contratuais (SAIC), Sistema de Licenciamento da Embrapa (SLE), AGE, E-Campo, Sisgatt e outros que venham a ser desenvolvidos.
- ⁽⁸⁾ Dados emitidos por instituições oficiais reconhecidas pelo governo para contabilização de registros oficiais, como Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), Companhia Nacional do Abastecimento (Conab) e institutos estaduais de estudos estatísticos, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), secretarias estaduais, registro oficial de produtos comercializados no mercado interno.

Tabela C5. Indicadores de monitoramento de adoção para ativos do tipo matriz ou reprodutor.

Código indicador	Indicador	Fonte de aferição
58	Quantidade de animais (ou seus produtos) comercializados ou distribuídos (nº) por estado	Instrumento jurídico específico ⁽²⁾ Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
59	Proporção de animais (ou seus produtos) comercializados em relação ao seu potencial de venda	Instrumentos jurídicos específicos Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Levantamento de campo ⁽³⁾ Dados oficiais ⁽⁴⁾
60	Quantidade de empreendimentos por Estado que fazem uso dos animais (ou seus produtos)	Dados oficiais Levantamento de campo
61	Valor arrecadado pela Embrapa com os animais (ou seus produtos)	Dados oficiais Levantamento de campo Relatórios institucionais ⁽⁵⁾
62	Indicador-Fortaleza e oportunidade (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT ⁽⁶⁾
63	Indicador-Fraqueza e ameaças (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT
64	Municípios/estado onde a matriz ou o reprodutor é utilizado (quantidade)	Levantamento de campo
65	Ações de TT realizadas: quantidade, tipo, periodicidade e abrangência ⁽¹⁾	Levantamento de campo Sistemas Institucionais ⁽⁷⁾
66	Número de parcerias estabelecidas com diferentes parceiros	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
67	Número de adotantes/produtores independentes, organizados em cooperativas ou associações	Levantamento de campo

Frequência de Monitoramento: a depender do ativo e das parcerias, podendo ser anual.

⁽¹⁾ Os componentes (quantidade, tipo, periodicidade e abrangência) podem ser tratados em conjunto ou em separado. Na escolha de mais de um componente, cada um ilustra uma representação gráfica. São indicadores que fomentam a adoção e podem ser úteis, quando comparados a outros, para avaliar a adoção. Exemplos de ações de TT: nº de dias de campos/estado ou região, nº Unidades Demonstrativas/estado ou região, nº produtores rurais participantes/evento, nº SAC atendidos querendo adquirir a tecnologia/estado, nº visualizações de matérias ou folders baixados ou comprados, cursos EAD/AVA, número de participantes em determinado curso.

⁽²⁾ Contratos, convênios, acordos de cooperação técnica, acordos de parceria, contratos de empréstimos, contratos de licenciamento e de exploração comercial e outros que formalizam a parceria estabelecida com a Embrapa.

⁽³⁾ Coleta direta por informações no campo junto aos produtores, cooperativas e associações, Organizações Não Governamentais (ONGs), sindicatos, instituições de Ater, startups, agroindústrias, distribuidores de sementes, viveiristas, prefeituras municipais, instituições locais, licenciados, credenciados, laticínios, abatedouros, mercado atacadista e varejista, parceiros revendedores, mídias digitais e demais parceiros.

⁽⁴⁾ Dados emitidos por instituições oficiais reconhecidas pelo governo para contabilização de registros oficiais, como Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), Companhia Nacional do Abastecimento (Conab) e institutos estaduais de estudos estatísticos, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), secretarias estaduais, registro oficial de produtos comercializados no mercado interno.

⁽⁵⁾ São relatórios institucionais os emitidos por instituições ligadas a determinadas cadeias responsáveis pela produção e/ou distribuição do ativo ou parceiros no desenvolvimento ou transferência do ativo.

⁽⁶⁾ A análise SWOT, demandada durante o processo de qualificação e de elaboração do plano de marketing, traz indicadores relativos às forças, fraquezas, ameaças e oportunidades. Informações adicionais sobre o conceito desses termos, acesse o Guia para elaboração: Plano de marketing.

Exemplos de indicadores que podem ser trazidos da análise SWOT: produtividade, incremento na produção (local, regional, nacional), redução de custo de produção, redução no uso de matéria-prima e/ou insumos externo, redução no número de mão de obra empregada, maximização de valor agregado, volume exportado, incremento de renda, taxa interna de retorno, valor presente líquido, payback, taxa de lucratividade, viabilidade financeira, relação benefício-custo (BC), taxa mínima de atratividade, market share.

⁽⁷⁾ Sistema de Acompanhamento de Instrumentos Contratuais (SAIC), Sistema de Licenciamento da Embrapa (SLE), AGE, E-Campo, Sisgatt e outros que venham a ser desenvolvidos. Observação: O SLE contém as informações de nota fiscal e de GRU e trata apenas dos ativos cujos contratos de licenciamento estão sob gestão da Diretoria de Negócios.

Tabela C6. Indicadores de monitoramento de adoção para ativos do tipo processo industrial.

Código indicador	Indicador	Fonte de aferição
68	Quantidade de indústrias por estado que adotam o processo industrial	Instrumento jurídico específico ⁽²⁾ Levantamento de campo ⁽³⁾ Dados oficiais ⁽⁴⁾ Sistemas institucionais ⁽⁵⁾ Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
69	Quantidade de produto processado ou fabricado por meio do processo industrial	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Levantamento de campo
70	Quantidade de produto comercializado com o processo industrial	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU) Levantamento de campo
71	Valor arrecadado pela indústria com o produto gerado a partir do processo industrial	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
72	Proporção entre quantidade do produto comercializado (nº) em relação ao potencial de venda	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
73	Valor arrecadado pela Embrapa com os produtos gerados a partir do processo industrial	Sistemas Institucionais Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
74	Indicador-Fortaleza e oportunidade (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT ⁽⁶⁾
75	Indicador-Fraqueza e ameaças (a definir em função da análise SWOT)	A definir em função da análise SWOT
76	Ações de TT realizadas: quantidade, tipo, periodicidade e abrangência ⁽¹⁾	Levantamento de campo Sistemas institucionais
77	Municípios/estado onde o processo industrial é utilizado (quantidade)	Levantamento de campo
78	Área destinada de uso (ha)	Levantamento de campo
79	Número de parcerias estabelecidas com diferentes parceiros	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
80	Existência de empresa privada parceira no desenvolvimento do ativo	Instrumento jurídico específico Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)

Frequência de monitoramento: a depender do ativo e das parcerias, podendo variar entre semestral e anual.

⁽¹⁾ Os componentes (quantidade, tipo, periodicidade e abrangência) podem ser tratados em conjunto ou em separado. Na escolha de mais de um componente, cada um ilustra uma representação gráfica. São indicadores que fomentam a adoção e podem ser úteis, quando comparados a outros, para avaliar a adoção.

⁽²⁾ Contratos, convênios, acordos de cooperação técnica, acordos de parceria, contratos de empréstimos, contratos de licenciamento e de exploração comercial e outros que formalizam a parceria estabelecida com a Embrapa.

⁽³⁾ Coleta direta por informações no campo junto aos produtores, cooperativas e associações, Organizações Não Governamentais (ONGs), sindicatos, instituições de Ater, startups, agroindústrias, distribuidores de sementes, viveiristas, prefeituras municipais, instituições locais,

licenciados, credenciados, laticínios, abatedouros, mercado atacadista e varejista, parceiros revendedores, mídias digitais e demais parceiros.

⁽⁴⁾ Dados emitidos por instituições oficiais reconhecidas pelo governo para contabilização de registros oficiais, como Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), Companhia Nacional do Abastecimento (Conab) e institutos estaduais de estudos estatísticos, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), secretarias estaduais, registro oficial de produtos comercializados no mercado interno.

⁽⁵⁾ Sistema de Acompanhamento de Instrumentos Contratuais (SAIC), Sistema de Licenciamento da Embrapa (SLE), AGE, E-Campo, Sigsatt e outros que venham a ser desenvolvidos.

⁽⁶⁾ A análise SWOT, demandada durante o processo de qualificação e de elaboração do plano de marketing, traz indicadores relativos às forças, fraquezas, ameaças e oportunidades.

Informações adicionais sobre o conceito desses termos, acesse o Guia para elaboração: Plano de marketing. Exemplos de indicadores que podem ser trazidos da análise SWOT: produtividade, incremento na produção (local, regional, nacional), redução de custo de produção, redução no uso de matéria-prima e/ou insumos externo, redução no número de mão de obra empregada, maximização de valor agregado, volume exportado, incremento de renda, taxa interna de retorno, valor presente líquido, payback, taxa de lucratividade, viabilidade financeira, relação benefício-custo (BC), taxa mínima de atratividade, market share. Esses indicadores estão intimamente associados ao diferencial do ativo. O que se pretende, no entanto, é selecionar um dos indicadores (ou alguns) relacionados à variável fortaleza, oportunidade, fraqueza e ameaças relativas ao ativo para buscar medi-lo ao longo do tempo.

Tabela C7. Indicadores de monitoramento de adoção para ativos do tipo software.

Característica do software	Código do indicador	Indicador	Fonte de aferição
Embarcado ⁽¹⁾	81	Quantidade de produto comercializado	Relatório anual de vendas
	82	Valor arrecadado pela Embrapa	Sistemas institucionais Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
Desktop ^(2, 7)	83	Número de downloads	Sistema local ou corporativo
	84	Valor arrecadado pela Embrapa	Sistemas Institucionais Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
Mobile ⁽⁴⁾	85	Dispositivos únicos	Loja do app
	86	Número de instalações	Loja do app
	87	Número de desinstalações	Loja do app
	88	Nota de avaliação do aplicativo ⁽⁷⁾	Loja do app
Como serviço ⁽⁵⁾	89	Número de acessos	Sistema local ou corporativo
	90	Valor arrecadado pela Embrapa (se monetizado)	Sistemas institucionais Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)
	91	Número de usuários	Sistema local ou corporativo
	92	Número de sessões	Sistema local ou corporativo
	93	Número de usuários cadastrados	Sistema local ou corporativo
Processo digital ⁽⁶⁾	94	Número de usuários	Sistema local ou corporativo
	95	Valor arrecadado pela Embrapa	Sistemas institucionais Relatórios de comercialização ou de venda Notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União (GRU)

Frequência de monitoramento:

– Mensal, bimestral ou trimestral: quando os indicadores selecionados possuem fontes de aferição “sistema local ou corporativo” ou “loja de app”.

– Anual quando os indicadores selecionados possuem fontes de aferição “sistemas institucionais, relatórios de comercialização ou de venda e/ou notas fiscais ou Guias de Recolhimento para a União”.

⁽¹⁾ Embarcado: são sistemas microprocessados no qual o dispositivo é completamente encapsulado ou dedicado ao processo ou sistema que ele controla.

⁽²⁾ Desktop: são programas de computador que têm por objetivo ajudar o seu usuário a desempenhar uma tarefa específica, em geral ligada a processamento de dados.

⁽³⁾ Exemplos de sistema local ou corporativo: Google Analytics; software específico da UD.

⁽⁴⁾ Mobile: são softwares que desempenham objetivos específicos em smartphones, tablets e/ou dispositivos móveis em geral, sendo possível acessá-los por meio das lojas de aplicativos.

⁽⁵⁾ Como serviço: software ofertado de forma virtual, em uma infraestrutura de TI da Embrapa ou de um parceiro e que dispensa a instalação de um dispositivo físico, sendo acessado por meio da Internet.

⁽⁶⁾ Processo digital: software ofertado como parte de um contexto maior que pode envolver equipamentos específicos, aplicativos, páginas eletrônicas, dispositivos tecnológicos, etc para prover um serviço.

⁽⁷⁾ Configuram-se indicadores qualitativos que, associados aos demais, podem contribuir com as análises sobre a adoção.

Apêndice D – Rol de estratégias e de ferramentas possíveis para a coleta de dados primários sobre os indicadores

Tabela D1. Estratégias e ferramentas possíveis para a coleta de dados primários.

Estratégia
Utilização de Unidade de Aprendizagem ou Unidade Demonstrativa como espaço de encontro entre diferentes atores
Potencialização dos eventos realizados pela Embrapa para materializar a interação com adotantes ou potenciais adotantes das tecnologias da Embrapa
Otimização das ferramentas e de iniciativas de interlocução da Unidade com público externo com finalidades semelhantes
Estabelecimento de parcerias para uso de fontes de aferição ou de base de dados; coleta de dados; e apoio na utilização de ferramentas metodológicas
Formalização de instrumentos jurídicos com cláusulas de responsabilidades para fornecimento de informações sobre indicadores de adoção específicos para o ativo
Desenvolvimento e/ou utilização de softwares que estejam associados às tecnologias monitoradas
Captação de recursos para viabilizar o levantamento de informações de campo
Engajamento de profissionais de TI e de comunicação no processo de monitoramento da adoção
Ferramenta⁽¹⁾
Workshop com equipes técnicas
Questionários e surveys
Painéis com informantes-chave ou especialistas
Entrevistas abertas, estruturadas ou semiestruturadas
Uso de técnicas e dinâmicas participativas
Reuniões presenciais ou à distância (por meio de telefonemas ou ferramentas virtuais)
Métodos ágeis
Visitas em campo

⁽¹⁾ Instrumentos jurídicos específicos, Sistemas institucionais (SAIC, SLE, AGE, E-Campo, Sigsatt), dados oficiais, relatório de vendas, bases de consulta pública, relatórios de domínio público, por exemplo, são entendidos como fontes de aferição de dados secundários. As informações contidas nesta Tabela foram organizadas a partir das análises tecidas pelas equipes das UDs participantes do projeto-piloto. A lista apresentada é apenas um rol de possibilidades que podem ser ampliadas na medida das necessidades.

Apêndice E – Exemplos concretos de ativos tecnológicos³⁰

Exemplo de um ativo tecnológico do tipo matriz ou reprodutor

Tabela E1. Resultado intermediário 1.

Definição dos ativos que serão monitorados	
Unidade	Embrapa
Ponto focal	Fulano
Equipe	Beltrano
Nome do ativo selecionado	X
Categoria do ativo	Ativo tecnológico
Tipo do ativo	Matriz ou reprodutor
Escala TRL (<i>Technology Readiness Levels</i>)	TRL 9
Ano de lançamento	2008
Justificativa da escolha	Ativo adotado; ativo avaliado positivamente quanto aos seus impactos; e facilidade quanto ao rastreamento de adotantes

Tabela E2. Resultado intermediário 2.

Indicadores, fontes de aferição e frequência de monitoramento		
Nome do ativo selecionado	X	
Indicador	Fonte de aferição	Marco zero
Valor arrecadado pela Embrapa com os animais (ou seus produtos)	Relatórios institucionais / Mapa de vendas (multiplicadores)	R\$ 16.200,00
Frequência de monitoramento	Trimestral	

Tabela E3. Resultado intermediário 3.

Nome do ativo	Tipo do ativo	Código do Indicador ⁽¹⁾	Data de aferição	Valor de aferição (R\$) ⁽²⁾
X	Matriz_reprodutor	61	2013	16.200,00
X	Matriz_reprodutor	61	2014	26.007,00
X	Matriz_reprodutor	61	2015	27.901,50
X	Matriz_reprodutor	61	2016	13.275,00
X	Matriz_reprodutor	61	2017	17.127,00
X	Matriz_reprodutor	61	2018	12.141,00
X	Matriz_reprodutor	61	2019	16.699,50
X	Matriz_reprodutor	61	2020	11.690,00
X	Matriz_reprodutor	61	2021	1.575,00

⁽¹⁾ Referência numérica do indicador relativo ao ativo (disponível no Apêndice C).

⁽²⁾ Valor relativo ao indicador aferido.

O primeiro valor aferido para cada indicador refere-se ao marco zero.

³⁰ Os exemplos apresentados foram coletados a partir dos relatórios analíticos elaborados pelas Unidades Descentralizadas participantes do projeto-piloto. As UD's, as equipes envolvidas e os ativos analisados foram omitidos.

Neste exemplo, da Figura E1, o indicador (valor arrecadado na forma de royalties pela venda do macho reprodutor pelos multiplicadores credenciados) apresentou incremento de 72% na adoção no terceiro ano (2015), mas resultou em decréscimo na arrecadação total de 90% entre os anos 2013 e 2021. Acredita-se que essa involução nos dados de venda seja o resultado de uma menor participação da genética de machos no mercado interno, bem como do aumento do uso de “genética líquida” (inseminação artificial) no mercado e questões vinculadas ao suporte a vendas e limitação de área para alojamento de linhas puras.

Resultado final

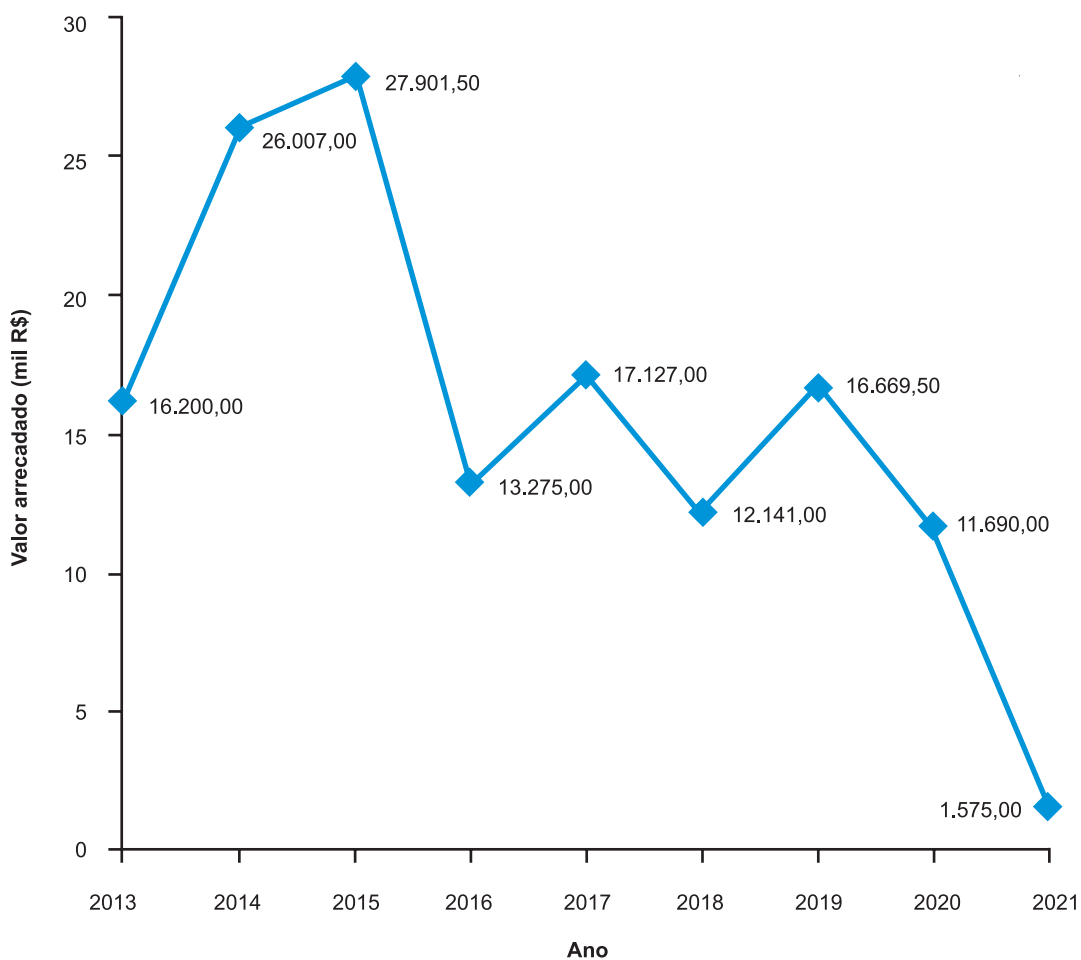


Figura E1. Curva de Adoção para o indicador “arrecadação de Royalties” - Exemplo 1.

Exemplo de um ativo tecnológico do tipo cultivar

Tabela E4. Resultado intermediário 1.

Definição dos ativos que serão monitorados	
Unidade	Embrapa
Ponto focal	Fulano
Equipe	Beltrano
Nome do ativo selecionado	y
Categoria do ativo	Ativo tecnológico
Tipo do ativo	Cultivar
Escala TRL (<i>Technology Readiness Levels</i>)	TRL 8
Ano de lançamento	2011
Justificativa da escolha	Ativo adotado; desempenho técnico satisfatório (expectativa); características nutricionais e culinárias que agradaram aos agricultores e consumidores; esforço de transferência de tecnologia; premiação internacional; aumento de área plantada; destaque no balanço social; alinhamento com interesse do mercado; aumento de licenciadores/multiplicadores

Tabela E5. Resultado intermediário 2.

Indicadores, fontes de aferição e frequência de monitoramento		
Nome do ativo selecionado	y	
Indicador	Fonte de aferição	Marco zero
Quantidade estimada de sementes de mudas comercializadas	Levantamento de campo junto ao licenciado	4.500 mudas
Frequência de monitoramento	Anual	

Tabela E6. Resultado intermediário 3.

Nome do ativo	Tipo do ativo	Código do Indicador ⁽¹⁾	Data de aferição	Valor de aferição ⁽²⁾
y	Cultivar	3	2011	4.500
y	Cultivar	3	2012	14.557
y	Cultivar	3	2013	9.280
y	Cultivar	3	2014	44.957
y	Cultivar	3	2015	5.4550
y	Cultivar	3	2016	94.333
y	Cultivar	3	2017	78.545
y	Cultivar	3	2018	85.663
y	Cultivar	3	2019	71.373
y	Cultivar	3	2020	66.903

⁽¹⁾ Referência numérica do indicador relativo ao ativo (disponível no Apêndice C).

⁽²⁾ Valor relativo ao indicador aferido.

O primeiro valor aferido para cada indicador refere-se ao marco zero.

Neste exemplo, da Figura E2, em 2016, o número de mudas vendidas da cultivar BRS pelos licenciados aumentou mais de 20 vezes. Após, uma leve queda nas vendas foi observada até 2020 (-29%). Os multiplicadores licenciados, organizações de Ater e, especialmente, a Rede Biofort, apoiaram a divulgação e difusão deste ativo no mercado. Foi constatado, entretanto, que dada a facilidade de multiplicação a partir das matrizes, a grande dispersão da cultivar entre adotantes finais dificulta seu monitoramento, tornando-o restrito a pesquisas de campo, diretamente com estes adotantes.

Resultado final

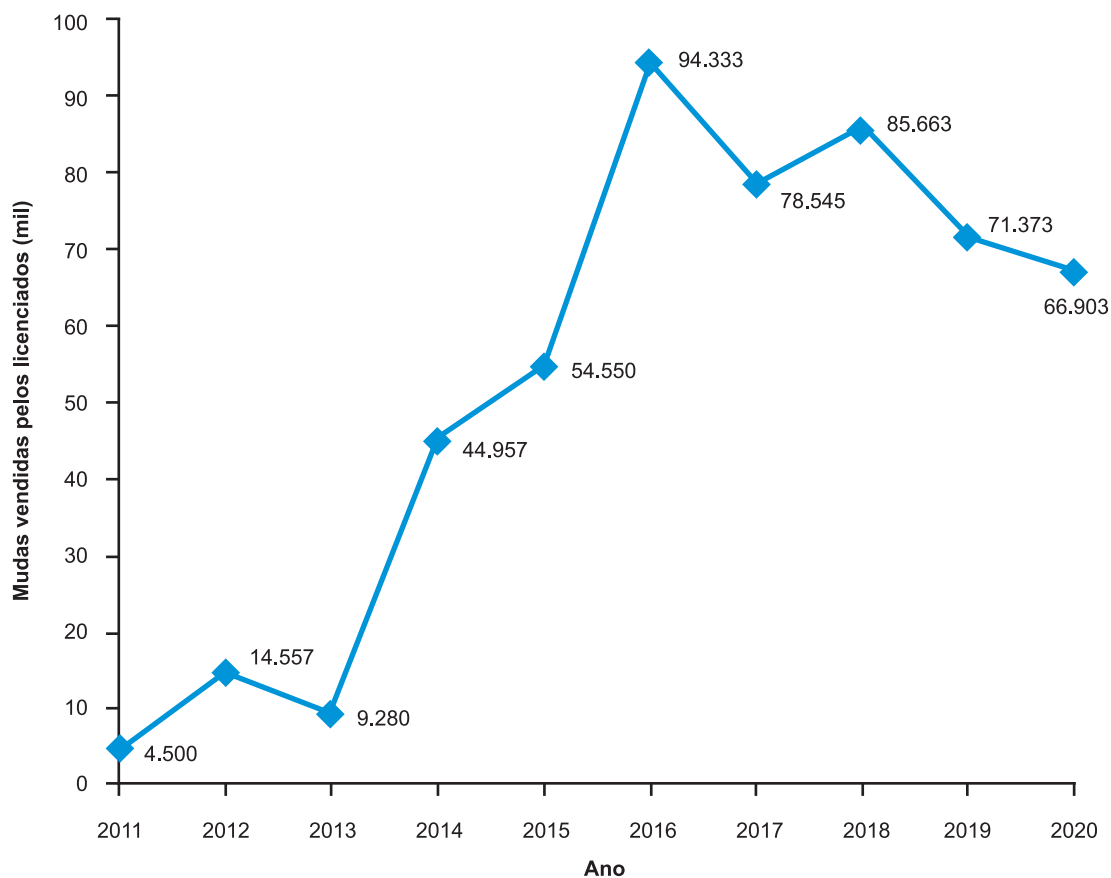


Figura E2. Curva de adoção para o indicador “mudas vendidas pelos licenciados” - Exemplo 2.

Exemplo de um ativo tecnológico do tipo processo industrial

Tabela E7. Resultado intermediário 1.

Definição dos ativos que serão monitorados	
Unidade	Embrapa
Ponto focal	Fulano
Equipe	Beltrano
Nome do ativo selecionado	Z
Categoria do ativo	Ativo Tecnológico
Tipo do ativo	Processo Industrial
Escala TRL (<i>Technology Readiness Levels</i>)	TRL 8
Ano de lançamento	1999
Justificativa da escolha	Ativo ligado/inserido à cadeia; substitui outro produto/processo; aumenta a probabilidade de inserção de outro produto no mercado; aumenta a probabilidade de retorno financeiro; há expectativa de vantagens econômicas e sociais

Tabela E8. Resultado intermediário 2.

Indicadores, fontes de aferição e frequência de monitoramento		
Nome do ativo selecionado	Z	
Indicador	Fonte de aferição	Marco zero
Indicador-Fortaleza e oportunidade: Produtividade	Levantamento de campo	24.000 t/ha
Quantidade de indústrias que adotam o processo industrial	Instrumento jurídico específico	35 indústrias
Frequência de monitoramento	Anual	

Tabela E9. Resultado intermediário 3.

Nome do ativo	Tipo do ativo	Código do Indicador ⁽¹⁾	Data de aferição	Valor de aferição ⁽²⁾
Z	Processo_industrial	74	2018	24.000
Z	Processo_industrial	74	2019	36.000
Z	Processo_industrial	74	2020	36.166
Z	Processo_industrial	68	2018	35
Z	Processo_industrial	68	2019	35
Z	Processo_industrial	68	2020	35

⁽¹⁾ Referência numérica do indicador relativo ao ativo (disponível no Apêndice C).

⁽²⁾ Valor relativo ao indicador aferido.

O primeiro valor aferido para cada indicador refere-se ao marco zero.

Na Figura E3, há um exemplo em que dois indicadores refletem sobre a eficiência produtiva. Apesar de o número de adotantes ter se mantido por 3 anos, a produtividade aumentou 50%. Entretanto, essa estabilidade no número de unidades que adotaram o processo foi justificada pela falta de recursos na região. O monitoramento verificou que várias unidades haviam sido instaladas inicialmente por meio de projetos de desenvolvimento social, na época, financiados pelo governo federal. Além disso, destaca-se a vantagem competitiva das grandes indústrias, que apresentam maiores oportunidades de emprego e remuneração do que as minifábricas, em épocas de flutuação no preço do produto.

Resultado final

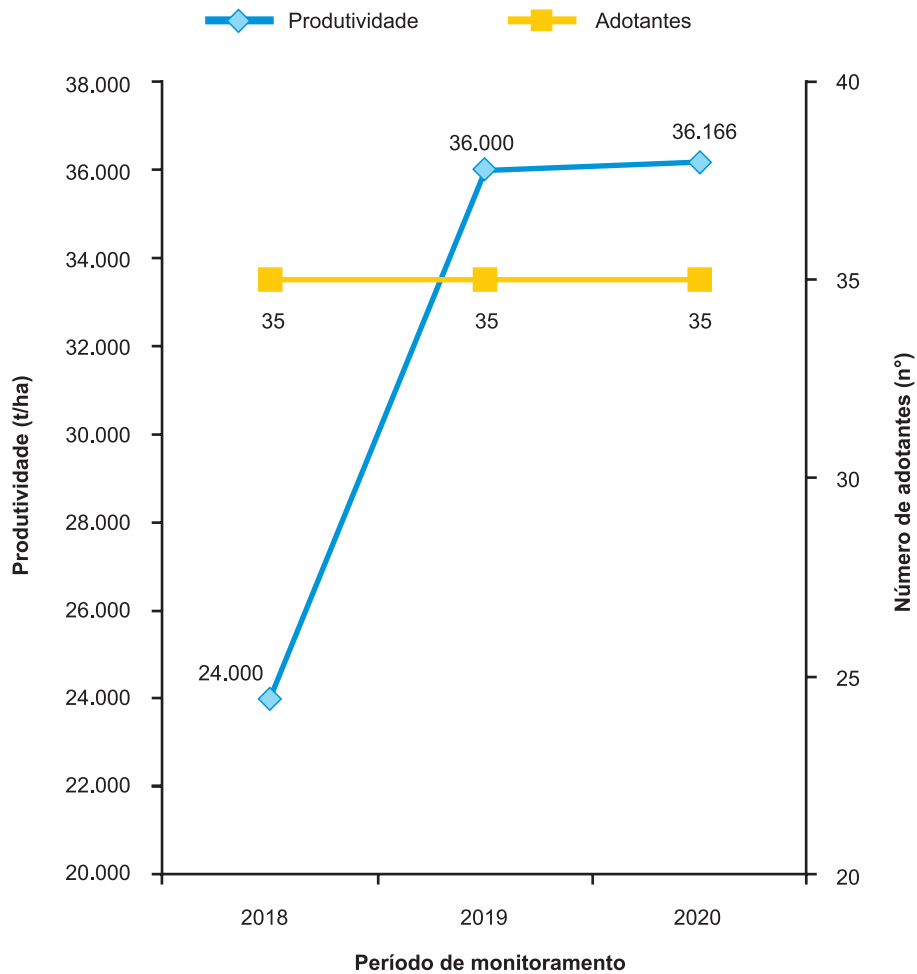


Figura E3. Curva de adoção para os indicadores “produtividade” e “número de adotantes” - Exemplo 3.

Exemplo de um ativo tecnológico do tipo software

Tabela E10. Resultado intermediário 1.

Definição dos ativos que serão monitorados	
Unidade	Embrapa
Ponto focal	Fulano
Equipe	Beltrano
Nome do ativo selecionado	w
Categoria do ativo	Ativo tecnológico
Tipo do ativo	Software/mobile
Escala TRL (<i>Technology Readiness Levels</i>)	TRL 8
Ano de lançamento	2018
Justificativa da escolha	Ativo adotado, substitui outro produto/processo; existência de parcerias com o ambiente externo

Tabela E11. Resultado intermediário 2.

Indicadores, fontes de aferição e frequência de monitoramento		
Nome do ativo selecionado	w	
Indicador	Fonte de aferição	Marco zero
Número de instalações/dispositivos ativos	Lojas de app	978
Número de desinstalações/perda de usuários	Lojas de app	199
Frequência de monitoramento	Anual	

Tabela E12. Resultado intermediário 3.

Nome do ativo	Tipo do ativo	Código do indicador ⁽¹⁾	Data de aferição	Valor de aferição_Ind1 ⁽²⁾	Valor de aferição_Ind2 ⁽²⁾
w	Software	86/87	1/1/2020	978	199
w	Software	86/87	1/2/2020	936	134
w	Software	86/87	1/3/2020	874	129
w	Software	86/87	1/4/2020	797	124
w	Software	86/87	1/5/2020	791	159
w	Software	86/87	1/6/2020	787	177
w	Software	86/87	1/7/2020	808	173
w	Software	86/87	1/8/2020	938	273
w	Software	86/87	1/9/2020	936	132
w	Software	86/87	1/10/2020	916	174
w	Software	86/87	1/11/2020	861	131
w	Software	86/87	1/12/2020	861	129
w	Software	86/87	1/1/2021	829	114
w	Software	86/87	1/2/2021	832	116
w	Software	86/87	1/3/2021	838	129
w	Software	86/87	1/4/2021	842	100
w	Software	86/87	1/5/2021	827	109
w	Software	86/87	1/6/2021	810	116

⁽¹⁾ Referência numérica do indicador relativo ao ativo (disponível no Apêndice C).

⁽²⁾ Valor relativo aos indicadores aferidos.

O primeiro valor aferido para cada indicador refere-se ao marco zero.

Na Figura E4, o primeiro indicador refere-se ao número de dispositivos em que o aplicativo está instalado. Os dispositivos ativos são aqueles que estiveram ligados pelo menos uma vez nos últimos 30 dias, incluindo os dispositivos novos e retornantes.

O segundo indicador representa o número de usuários que desinstalaram o aplicativo de todos os dispositivos, incluindo os dispositivos que tinham o aplicativo instalado, mas ficaram inativos por mais de 30 dias.

Baseado nestes dois indicadores, ao longo do período 2018 a 2021, constata-se grande variação, porém, sempre com “saldo positivo” para o indicador favorável (Ind1). Existe, inclusive, uma tendência de variação similar entre os dois indicadores (correlacionados). Observou-se que o número de dispositivos ativos dobrou neste intervalo de tempo (118%), enquanto o incremento da perda de usuários não ultrapassou 5%.

Resultado final

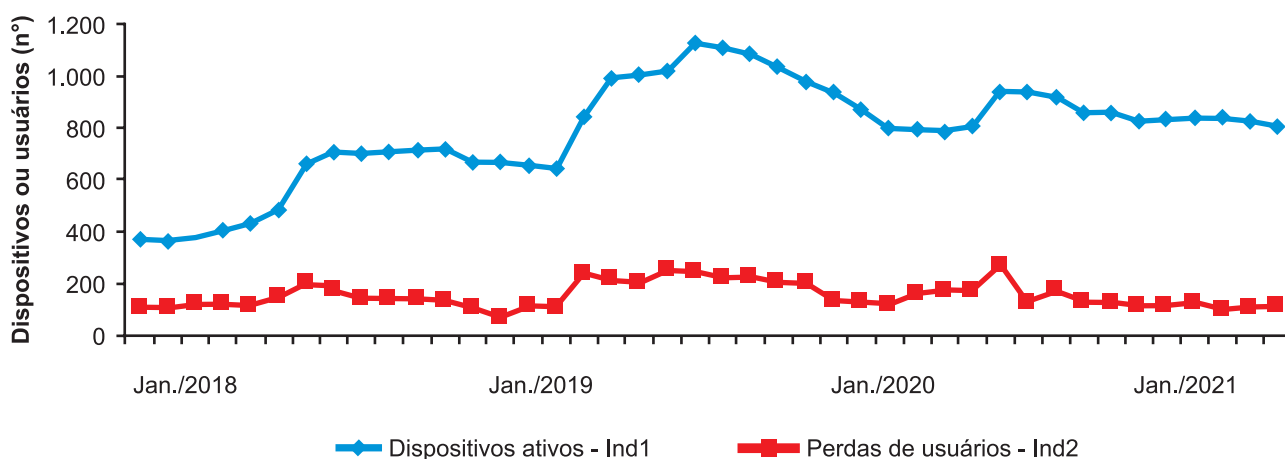


Figura E4. Curva de adoção para os indicadores “dispositivos ativos” e “perdas de usuários” - Exemplo 4.

Exemplo de um ativo pré-tecnológico do tipo procedimento informatizado

Tabela E13. Resultado intermediário 1.

Definição dos ativos que serão monitorados	
Unidade	Embrapa
Ponto focal	Fulano
Equipe	Beltrano
Nome do ativo selecionado	α
Categoria do ativo	Ativo Pré-tecnológico
Tipo do ativo	Metodologia
Escala TRL (<i>Technology Readiness Levels</i>)	TRL 8
Ano de lançamento	2018
Justificativa da escolha	Ativo adotado; aumenta a probabilidade de inserção de outro produto no mercado; há expectativa de vantagens ambientais; expectativa de posterior inclusão no processo de avaliação de impacto; alinhamento com interesse do mercado; ligado a implementação de política pública

Tabela E14. Resultado intermediário 2.

Indicadores, fontes de aferição e frequência de monitoramento		
Nome do ativo selecionado	α	
Indicador	Fonte de aferição	Marco zero
Quantidade de Créditos de Descarbonização (CBios) gerados	Dados oficiais (Painel Dinâmico RenovaBio)	18,7 milhões de CBios gerados
Frequência de monitoramento	Mensal	

Tabela E15. Resultado intermediário 3.

Informações de coleta dos indicadores				
Nome do ativo	Tipo do ativo	Data de aferição	Valor de aferição ⁽¹⁾	Meta ⁽²⁾
α	Metodologia	2020	18,7	14,9
α	Metodologia	2021	25,8	24,9

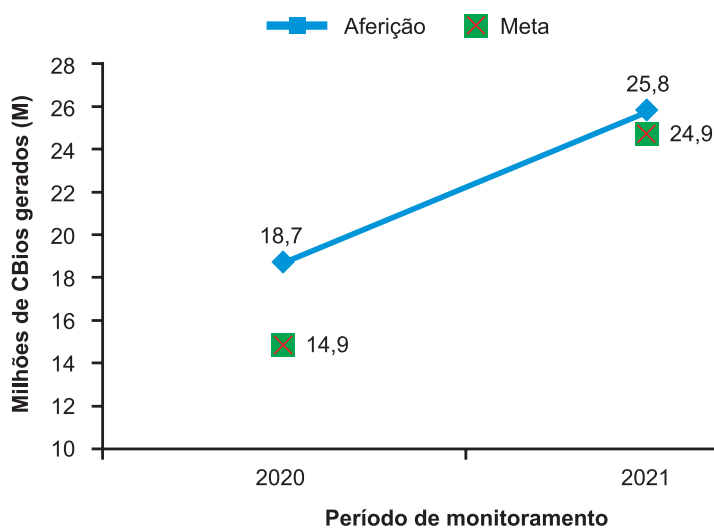
⁽¹⁾ Valor relativo ao indicador aferido.

⁽²⁾ Valor referente a uma meta (produtividade, número de adotantes, viabilidade etc.) estabelecida especificamente para o ativo: ponto de referência comparativo e almejado durante o ciclo de vida (curva de adoção).

O primeiro valor aferido para cada indicador refere-se ao marco zero.

Neste exemplo da Figura E5, a aferição do indicador demonstrado ultrapassa a meta estipulada em 2 anos seguidos de monitoramento da adoção. Nesse caso, a porcentagem de cumprimento das metas de descarbonização é um benefício indireto de uso da metodologia e foi demonstrada pelo aumento de 37% em milhões de Créditos de Descarbonização (CBios) gerados. O programa prevê metas anuais de redução dos gases do efeito estufa (GEE), tendo como base a quantidade de CBios comercializados, que gera renda extra às usinas.

Resultado final

**Figura E5.** Curva de adoção para o indicador “geração de CBios” - Exemplo 5.

Apêndice F – Processo de elaboração do método

A mudança de orientação estratégica da Embrapa para o modelo de promoção da inovação e impacto, denominado Macroprocesso de Inovação (Embrapa, 2018b), ensejou, igualmente, mudança na estrutura organizacional e uma área que se voltasse para a quinta etapa do Macroprocesso, denominada Monitoramento da Adoção de Ativos.

Com a atribuição regimental estabelecida – “desenvolver e implementar estratégias e ferramentas de monitoramento da adoção dos ativos nas cadeias produtivas” (Embrapa, 2020) –, a estratégia de trabalho se pautou na formação de uma rede de trabalho com as UDs e fortalecida, ao longo do tempo, por essa interação, que se materializou em quatro ciclos de trabalho (Figura F1), cuja descrição e resultados serão apresentados a seguir.

Primeiro ciclo (2018)

O primeiro ciclo de interação contou com o envolvimento de nove Unidades Descentralizadas (UDs) e resultou na elaboração de estratégias e ferramentas necessárias para a concepção do método de monitoramento da adoção de ativos. Deu-se por meio de encontros virtuais e presenciais, com o uso da ferramenta de entrevista aberta e roteiro semiestruturado.

As UDs contribuíram, assim, com informações que viabilizaram a elaboração de um diagnóstico sobre necessidades e recursos disponíveis para a ideação do método (ferramentas) e de estratégias para o reenquadramento do problema em questão: “Como desenvolver e implementar estratégias e ferramentas de monitoramento da adoção dos ativos?”

A seguir apresenta-se uma síntese da análise das informações levantadas com as UDs participantes deste ciclo.

Conceito / Ideação: descobrir entender			Prova de conceito: adaptar	
2018	9 UDs: elaborar estratégias e ferramentas para monitorar a adoção	35 UDs: definir indicadores, fontes de aferição e frequência de monitoramento	2019	38 UDs: validar indicadores e seus componentes; conhecer e avaliar o processo de monitoramento realizado nas UDs
Escala piloto: validar				
2020	2021	22 UDs: validar o método em escala piloto		
Escala final (produto): refinar e usar				
2022		Todas as UDs		

Figura F1. Estratégia de atuação da área de Monitoramento de Adoção de Ativos da Secretaria de Inovação e Negócios, em adaptação à escala de desenvolvimento de tecnologias.

A seguir há uma síntese da análise das informações encontradas: experiências das Unidades Descentralizadas.

Ferramenta

- Recursos humanos e financeiros.
- Tempo e parceiros.
- Indicadores e meios de aferição.
- Capacitação/treinamento/formação/discussão contínua entre equipes.
- Processo sistematizado; rotina simplificada; protocolo estabelecido.

Estratégia

- Estabelecer recorte para o monitoramento: ativo, público e território.
- Definir os interlocutores.
- Estabelecer uma rede de informação.
- Estabelecer a prática do monitoramento; mecanismo periódico para saber o que está acontecendo com o ativo; padronização/definição de modo de ação comum.
- Buscar a aproximação da Embrapa com o produto/setor produtivo.
- Avançar na avaliação qualitativa da adoção.
- Definir em que momento a adoção deverá ser avaliada e monitorada.
- Propor instrumento institucional (avaliação das UDs) que conste indicador de avaliação de adoção.

Observa-se a identificação de riscos implícitos à implementação do método: carência de recursos humanos e financeiros (equipes enxutas, necessidade de formação de competências, inexistência de recursos para viagens necessárias para o levantamento de campo). Ao mesmo tempo, foram identificadas alternativas para minimização desses riscos (estratégia), com destaque para a elaboração de um método estruturado e a definição de indicadores viáveis de serem aferidos dentro das limitações vivenciadas pela Embrapa.

Na lógica de “descobrir e entender”, foi realizada uma análise no *website* de 15 instituições³¹ e uma aproximação junto a quatro instituições de atuação afim à Embrapa [Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Instituto Agrônomo (IAC); Instituto de Tecnologias de Alimentos (Ital); e Instituto de Zootecnia (IZ)]. Buscou-se, nesse *benchmarking*, por métodos de monitoramento da adoção e por compreender a forma de atuação dessas instituições no mercado.

Segue uma síntese da análise decorrente das informações disponibilizadas por essas instituições:

Os métodos empregados pelas instituições de pesquisa, de maneira geral, envolvem as fases de planejamento, de execução (coleta de dados) e avaliação e estão relacionados aos seguintes aspectos:

- Fatores determinantes da adoção.
- Grau de satisfação ou de aceitação da tecnologia.
- Grau de adoção.
- Transferência da tecnologia, indiretamente avaliada por meio de agentes multiplicadores.
- Meios utilizados e dificuldades no processo de transferência.
- Avaliação da adoção e dos impactos gerados com a adoção.
- Levantamento quanto à probabilidade de adoção e a possibilidade de sua extensão ou intensidade da adoção.
- Acesso às inovações tecnológicas.

As observações comuns aos métodos utilizados pelas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) pesquisadas são descritas a seguir:

Planejamento

- Os métodos utilizados se voltam para o estudo dos aspectos relacionados à adoção e incluem um planejamento mínimo, tais como estabelecimento de indicadores e desenho metodológico

Coleta de dados

- Os métodos consideram a fase de diagnóstico e coleta de informações, a qual se consolida por meio de levantamento de dados secundários (quantitativos e qualitativos), de consultas a informantes-chave ou de reuniões técnicas. Para tanto, utilizam-se algumas ferramentas, como questionários, entrevistas dirigidas ou roteiros semiestruturados (telefone, e-mail, questionário eletrônico)

Análise

- Encerra-se com uma avaliação dos dados encontrados, após a geração de curvas analíticas

Segundo ciclo (2018)

O segundo ciclo de interação contou com o envolvimento de 35 UDs e resultou na definição dos indicadores e de suas fontes de aferição – aprimorados internamente na SIN e junto aos gestores de ativos ao longo do ano de 2019.

Para a realização deste trabalho, foi enviado um memorando (15/2018-SIN/MAA – processo SEI 21148.015380/2018-10) a todas as UDs com o objetivo de realizar um levantamento dos ativos da Empresa que se encontravam adotados no mercado.

As UDs complementaram, com dados sobre indicadores e de fontes de aferição dos indicadores, as informações sobre os ativos objeto de avaliação de impacto naquele ano. Esse conteúdo refletiu o “espaço

³¹ Foram analisadas 3 Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras (Universidade Federal de Lavras; Universidade Federal de Viçosa; Universidade Federal da Paraíba – UFPB); 3 sistemas e institutos brasileiros ligados à inovação (Sistema Brasileiro de Tecnologia/Sibratec; Sesi/Paraná; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada–Ipea); e 9 instituições internacionais (Universidade Malásia; Department of Agricultural and Resource Economics; USDA Economic Research Service, Washington, DC; United States Department of Agriculture; KU Leuven, Heverlee, Belgium e ITA, Nairobi, Kenya; University of Queensland – Australia; International Food Policy Research Institute; University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL 61801, USA; Department of Economics, University of Patras, University Campus-Rio.

amostral” de análises de 297 ativos adotados que, de alguma forma, nos últimos 20 anos, encontravam-se inseridos no processo produtivo agropecuário.

Desse rol de ativos, os ativos tecnológicos (Figura F2) corresponderam a 85% do total, mais expressivos para “cultivar” e “processos agropecuários” (Figura F3).

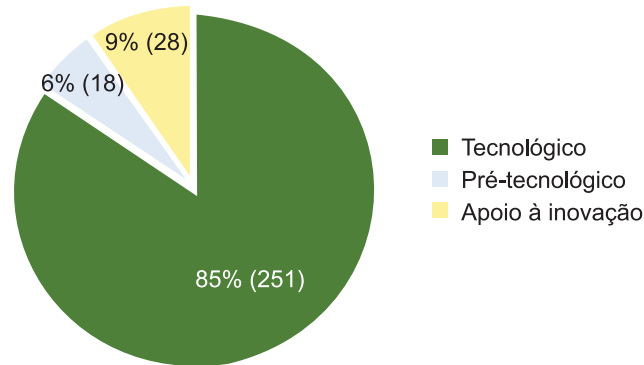


Figura F2. Categoria de ativos avaliados para fins de impacto e adotados pelo mercado.

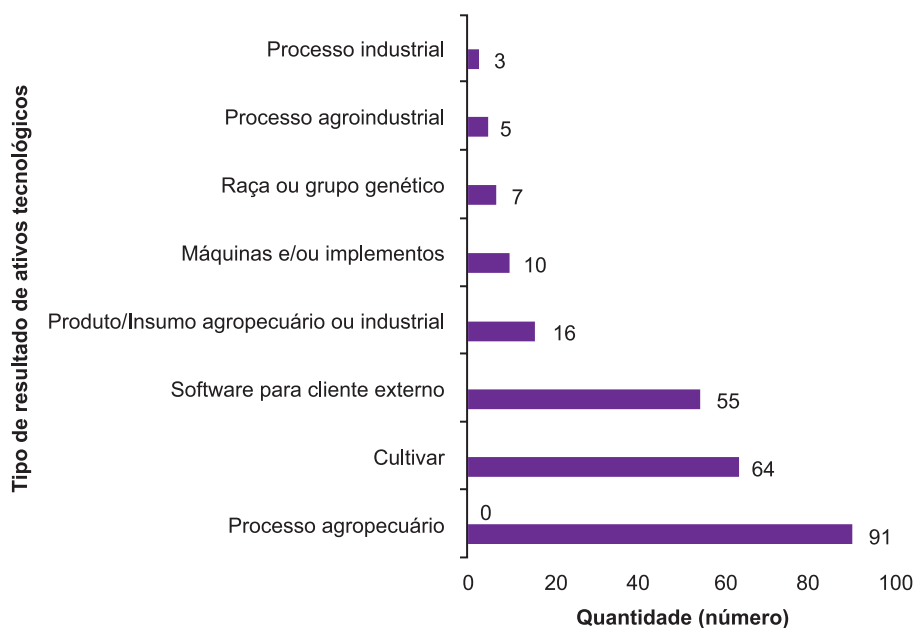


Figura F3. Ativos tecnológicos avaliados para fins de impacto e adotados pelo mercado.

Terceiro ciclo (2019)

O terceiro ciclo ocorreu em 2019, contando com a participação de 38 UD's e resultou na validação dos indicadores, de suas fontes de aferição e da frequência de monitoramento da adoção. Foi também analisado o processo de monitoramento da adoção realizado nas UD's, por meio de 65 cases, registrados no processo SEI 21148.006532/2019-74. Os cases trataram de relatos das equipes das UD's sobre o monitoramento da adoção de ativos. A análise das informações levantadas no exercício de validação e dos cases mostrou que:

- 43% dos ativos tecnológicos associados aos estudos de caso consideraram algum método para monitorar a adoção de ativos. No entanto, 46% desses estudos mostraram que boa parte dos ativos tecnológicos estão associados ao método aplicado para avaliação de impacto (método do excedente econômico), em que se alcança a *taxa de uso do ativo tecnológico* (Figura F4).
- 7% das UD's elaboraram e/ou aplicaram métodos específicos, concebidos para avaliar ou monitorar a adoção de determinado ativo e buscando atender às demandas de pesquisas específicas (Figura F5).

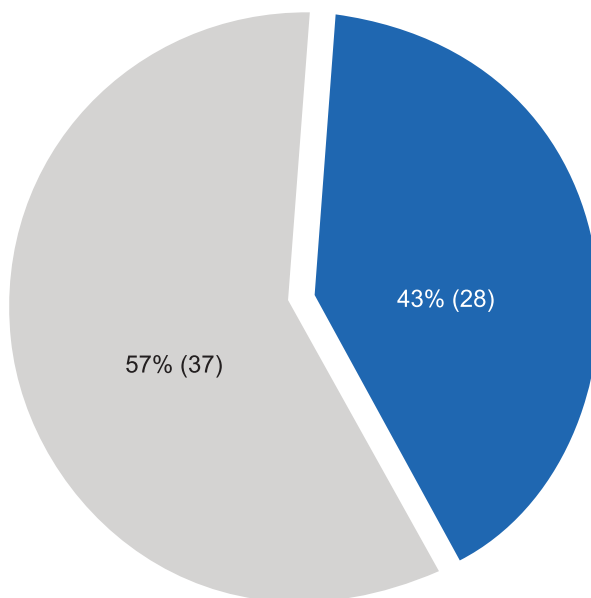


Figura F4. Estudos de caso que possuem métodos para monitoramento da adoção.

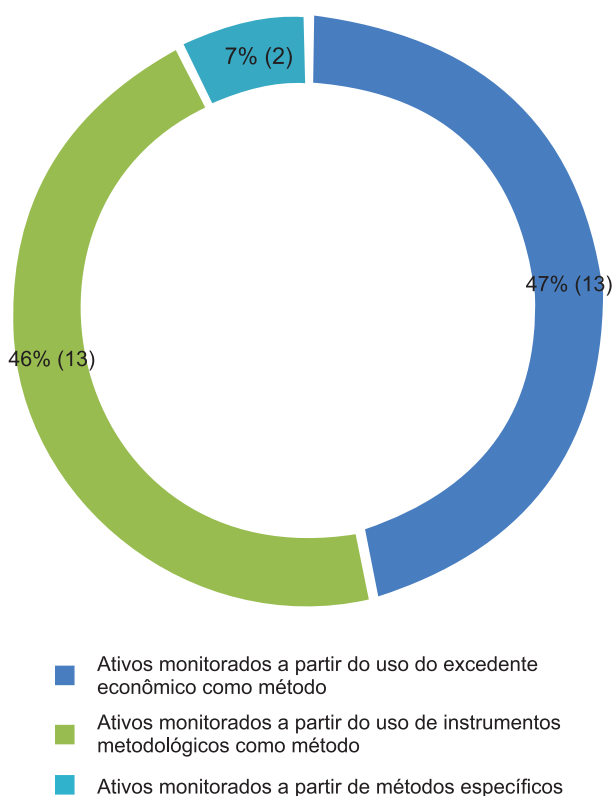


Figura F5. Métodos utilizados pelas Unidades Descentralizadas para monitorar a adoção.

Fonte: Organização e tabulação de informações fornecidas por Unidades Descentralizadas da Embrapa em atendimento ao Memorando nº 5/2019-SIN/MAA (21148.006532/2019-74).

Como se vê na Figura F3, há uma diversidade de ferramentas metodológicas de coleta de informações que foram apresentadas pelas UD's como sendo um método para monitorar a adoção (46%).

Em complemento às informações levantadas diretamente com as equipes das UD's, foi realizada a análise de 13 Planos de Marketing enviados à Secretaria de Inovação e Negócios (SIN) neste mesmo ano (Figura F4). Esta análise mostrou a necessidade de um trabalho com as UD's sobre a importância do Plano de Marketing como *input* ao processo de monitoramento da adoção, por conter um conjunto de informações que visam à inserção do ativo no mercado.

Desses ativos monitorados e Planos de Marketing (Figura F6), têm-se que:

- 8 possuem indicadores de adoção e 9 indicam as fontes de aferição.
- 9 informam que têm parceiros comprometidos com a adoção e 4 comprometidos em retornar informações de mercado.
- 6 trazem previsão de riscos de não adoção e, desses, 3 têm ações de mitigação dos riscos.

Como resultado consolidado desses três ciclos de interação, houve a formação de uma rede trabalho para a concepção de um método, estabelecendo um processo sistematizado, com destaque para:

- Elaboração de um portfólio de indicadores para todos os tipos de ativos tecnológicos, bem como suas fontes de aferição e frequência de monitoramento.
- O estabelecimento de um fluxo processual contendo as três fases previstas no método: planejamento, execução e avaliação, permitindo a definição clara, coordenada e em articulação com as UD's das atividades de monitoramento da adoção.
- A definição de premissas que devem embasar o método: escolha estratégica do ativo que será monitorado; curva de adoção como subsídio ao processo decisório; investigação sobre fatores determinantes da adoção do ativo pelo sistema produtivo; e a avaliação sistemática dos resultados dos indicadores.

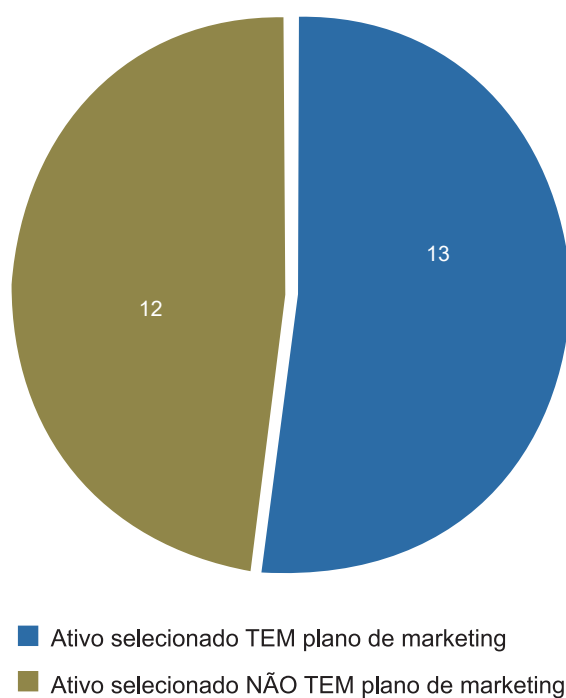


Figura F6. Ativos monitorados e Planos de Marketing.

Fonte: Organização e tabulação de informações fornecidas por Unidades Descentralizadas da Embrapa em atendimento ao Memorando nº 5/2019-SIN/MAA (21148.006532/2019-74).

Quarto ciclo (2020 e 2021)

O quarto ciclo, desenvolvido entre 2020 e 2021, envolveu 22 UD's em trabalho contínuo e rotineiro. A meta de validação do método de monitoramento, em pelo menos 10 UD's, se deu por meio de uma Ação Gerencial Local (AGL) da SIN, denominada Projeto-Piloto de Monitoramento da Adoção.

Em 2020, as atividades se iniciaram com a divulgação dos documentos institucionais via página na intranet específica para o projeto-piloto³², contendo o método proposto para validação, a cartilha orientadora e o fluxo do processo.

³² <https://www.embrapa.br/group/intranet/projeto-piloto-metodo-para-monitoramento-da-adocao-de-ativos>.

Dezenove UD's foram convidadas por meio de processo SEI³³, cujo critério se pautou na possibilidade de representação regional e características específicas das UD's em termos de atuação e composição de equipes.

Em acréscimo, foi realizada uma campanha de divulgação por meio da intranet da Embrapa e de instrumentos de comunicação interna, a partir dos quais, outras seis UD's procuraram a equipe de Monitoramento da Adoção de Ativos e se propuseram a participar deste ciclo.

Assim, a implementação do projeto-piloto junto às UD's teve início com a convocação para apresentação do método, da proposta de trabalho e abertura de reuniões semanais para orientação e apoio. Ao todo, foram realizadas 32 reuniões³⁴ envolvendo a GAT/MAA, equipes das UD's e outras áreas da SIN³⁵.

Reuniões específicas com equipes da SIN também foram demandas para atendimento a questões trazidas pelas UD's em torno dos temas que tangenciam o processo de monitoramento da adoção³⁶ e que também ensejaram articulação com outras secretarias³⁷ bem como com o idealizador do Ambitec-Agro, Geraldo Stachetti, para maior compreensão das possibilidades de articulação e atuação conjunta com o processo de avaliação de impactos.

As análises do conteúdo produzido ao longo de 5 meses foram sistematizadas, organizadas e apresentadas às UD's como forma de discutir e aprimorar os indicadores, as fontes de aferição e os marcos zero de monitoramento, totalizando 11 reuniões virtuais com grupos específicos separados por tipologia e/ou similaridades entre ativos monitorados.

Adicionalmente, foi elaborado um documento de registro de aprendizados e ajustes necessários ao método, o qual foi objeto de discussão em sete reuniões virtuais igualmente específicas.

O primeiro ano deste ciclo foi encerrado em 2 de dezembro de 2020, com 22 UD's atuantes na implementação do projeto-piloto e 25 ativos eleitos ao monitoramento da adoção. Entre as principais construções deste primeiro momento do quarto ciclo, citam-se:

- Instituição de um espaço de diálogo sobre os elementos que integram o tema “adoção” e de orientação para a aplicação do método por meio de projeto-piloto.
- Nivelamento de aspectos conceituais que subsidiam o método, com destaque para os conceitos de adoção, marco zero e início da adoção.
- Validação com ajustes da primeira fase prevista no método, com a definição dos ativos, seus indicadores, fontes de aferição e marco zero.

As Figuras de F7 a F11 ilustram os resultados da fase de planejamento prevista no método submetido à validação.

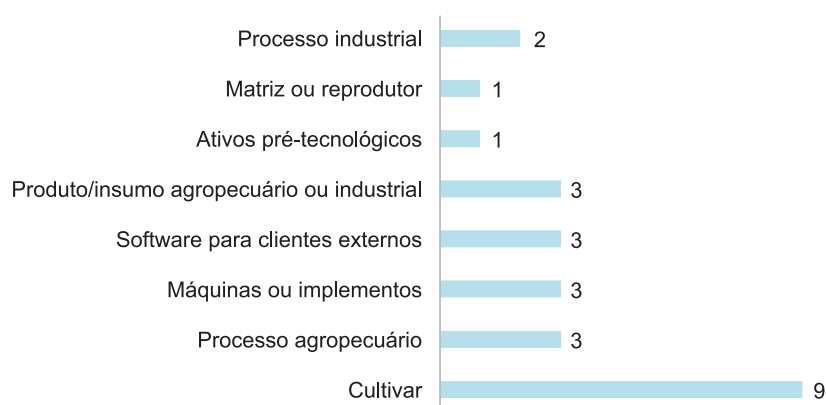


Figura F7. Tipo do ativo monitorado.

³³ Processo SEI: 21148.004642/2020-35.

³⁴ Das 32 reuniões realizadas semanalmente com as UD's, 28 têm registros de memória elaborados pela GAT/MAA e validados pelas equipes participantes.

³⁵ Áreas envolvidas nas discussões com as UD's: GGM/RCLI, GAT/QVA, GGM/DMER e GAM/ITEC.

³⁶ Equipes da SIN: GAT/QVA, GGM/DMER, GAT/PRIN, GGM/RCLI, GGM/COI, GAM/ITEC e CID.

³⁷ Secretarias: SDI, SPD e SIRE.

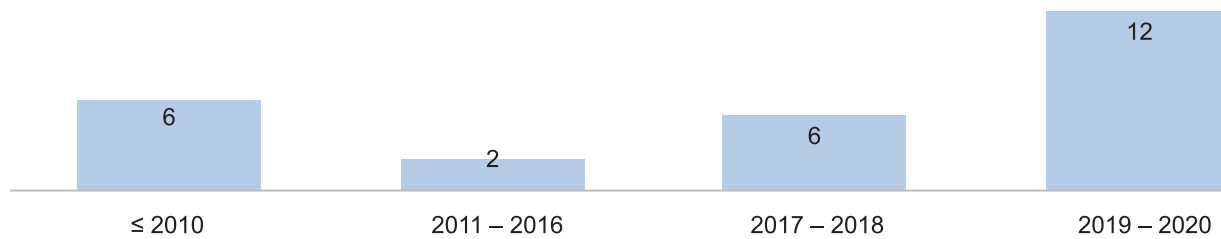


Figura F8. Ano de lançamento do ativo selecionado para monitorar.

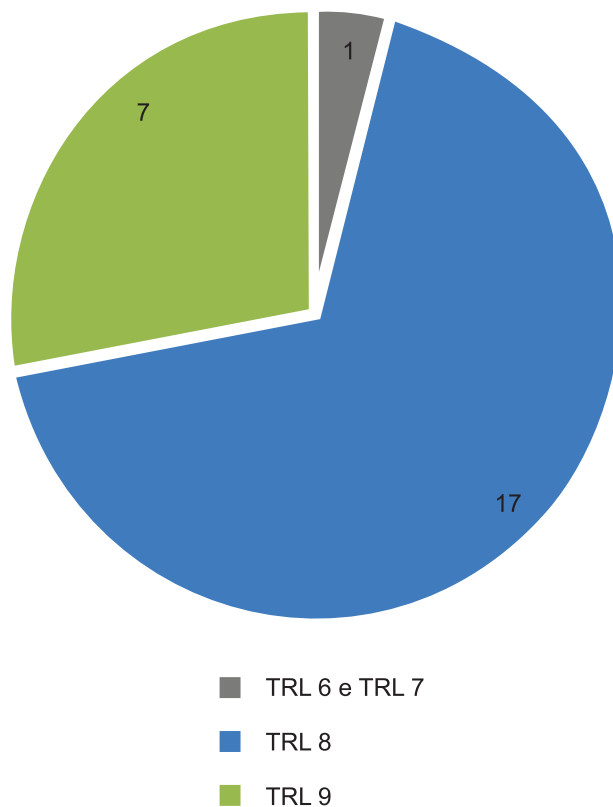


Figura F9. Escala TRL: *Technology Readiness Levels*.

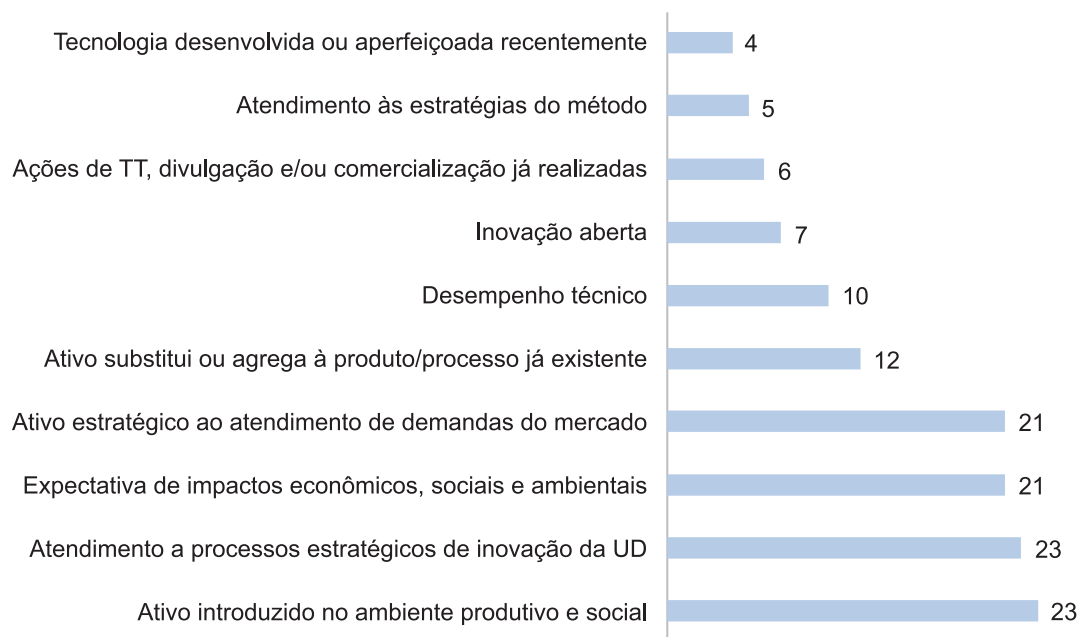


Figura F10. Justificativa para a escolha do ativo monitorado. As decisões envolvem mais de uma justificativa.



Figura F11. Fontes de aferição para os indicadores selecionados para os ativos que serão monitorados (%).

Percentual das fontes de aferição ligadas aos indicadores (cada indicador possui mais de uma fonte de aferição). SLE: Sistema de Licenciamento da Embrapa; GRU: guia de recolhimento da União; NF: nota fiscal.



Dos ativos propostos para monitorar, via projeto-piloto, 28% envolveram acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, 52% estão relacionados com políticas públicas, 2% envolvem pesquisas com animais, 2% envolvem o uso de organismos geneticamente modificados, 52% sob proteção intelectual e 96% envolvem parcerias no desenvolvimento e/ou na inserção do ativo no mercado. Outras informações levantadas subsidiaram a elaboração de um portfólio de estratégias e ferramentas disponibilizado às equipes das UDs como suporte à fase de execução, apresentado no Apêndice D deste documento.

O primeiro semestre de 2021 foi dedicado a atendimentos individualizados das equipes, em 25 reuniões que objetivaram:

- Aproximação do cotidiano das UDs de forma a conhecer a estrutura organizacional de cada uma delas e as potencialidades, limites e desafios vivenciados pelas equipes.
- Caracterização dos ativos selecionados para monitorar.
- Levantamento de estratégias e ferramentas vislumbradas pelas equipes para a execução do monitoramento da adoção.
- Mapeamento de necessidades de capacitação referentes ao monitoramento da adoção.
- Levantamento de críticas e sugestões ao trabalho da equipe MAA/SIN.

A validação das segunda e terceira fases previstas no método (execução e avaliação) se deu no segundo semestre de 2021 e as equipes passaram a buscar os dados e as informações que possibilitassem a aferição dos indicadores.

O exercício da prática evidenciou, no entanto, algumas dificuldades das UDs frente a alguns indicadores e na definição dos marcos zeros, fato que ensejou atuação da equipe GAT/MAA no apoio a este processo. A despeito dessa situação, os passos na direção dessas fases foram dados:

- Seleção das ferramentas e estratégia utilizadas para aferir os indicadores.
- Coleta das informações para medição dos indicadores.
- Organização e tabulação dos dados.
- Geração das curvas de adoção.
- Elaboração de relatório analítico e de avaliação do ativo (modelos elaborados pela GAT/MAA).

Como resultado, tem-se que:

- 73% das UDs participantes do projeto-piloto enviaram o relatório analítico, perfazendo o total de 68% dos ativos monitorados. Dos relatórios enviados, 88% continham as visualizações gráficas das curvas de adoção.
- 20% dos relatórios apresentaram indicadores caracterizadores da adoção (exemplo: localização geográfica) e 40% apresentaram indicadores viabilizadores da adoção (exemplo: ações de transferência de tecnologia).
- 88% dos relatórios registram a importância do levantamento de informações com os adotantes finais, sinalizando dois principais desafios a tal levantamento: limitações para viagens (contexto de pandemia, inexistência de recursos específicos, limitação de pessoal) e aspectos que dificultam o rastreamento (como a forma de propagação do ativo, a inexistência de cadastros de potenciais adotantes e contratos com adotantes intermediários que não preveem o retorno de informações sobre os adotantes finais).
- 100% das equipes que enviaram os relatórios realizaram, também, uma análise sobre o método proposto a partir da prática vivenciada.

Destacam-se, por fim, os seguintes resultados decorrentes da validação do método³⁸:

- Definição de conceitos de marco zero (Segunda seção, Orientações para Cumprimento do Passo 2).
- Aprimoramento do portfólio de indicadores, suas fontes de aferição e frequência de monitoramento da adoção (Apêndice C).
- Elaboração de rol de estratégias e de ferramentas para coleta de dados primários (Apêndice D).
- Adequação do fluxo processual (Apêndice G).
- Definição da fórmula de cálculo da taxa de adoção (Segunda seção, Orientações para Cumprimento do Passo 4).
- Proposição de processo decisório (Segunda seção, Fase Final).

³⁸ Validação do método, descrito no item 2, contendo a exemplificação concreta da fase de análise e de avaliação dos resultados do processo de monitoramento (Apêndice E).

Apêndice H – Infográfico do processo de monitoramento da adoção



