

UFRRJ

INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA PPGE  
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA MPGE

DISSERTAÇÃO

Análise integrada dos impactos de tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa Agroindústria  
de Alimentos ao setor produtivo no período de 2019 a 2021

Carolliny Ferreira da Silva

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA**

**ANÁLISE INTEGRADA DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS  
E TRANSFERIDAS PELA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE  
ALIMENTOS AO SETOR PRODUTIVO NO PERÍODO DE 2019 A 2021**

**CAROLLINY FERREIRA DA SILVA**

*Sob a Orientação do Professor*

**Dr. André Yves Cribb**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no Curso de Pós-Graduação em Gestão e Estratégia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ.

Seropédica/RJ  
Outubro de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586a Silva, Carolliny Ferreira, 1994-  
Análise integrada dos impactos de tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa agroindústria de alimentos ao setor produtivo no período de 2019 a 2021 / Carolliny Ferreira da Silva. - Rio de Janeiro, 2023.  
85 f.

Orientador: André Yves Cribb.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia, 2023.

1. Tecnologia. 2. Inovação. 3. Inovação Tecnológica. 4. Cadeia produtiva. 5. Avaliação de Impactos. I.  
Cribb, André Yves, 1958-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia III. Título.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA**



**TERMO Nº 931 / 2023 - PPGE (12.28.01.00.00.00.05)**

**Nº do Protocolo: 23083.054188/2023-33**

**Seropédica-RJ, 16 de agosto de 2023.**

**CAROLLINY FERREIRA DA SILVA**

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre(a), no Programa de Pós Graduação em Gestão e Estratégia, Área de Concentração em Gestão e Estratégia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 15/08/2023.

Prof. Dr. André Yves Cribb  
Presidente da Banca e Orientador  
Membro Interno  
UFRRJ

Profa. Dra. Roberta Dalvo Pereira da Conceição  
Membro Interno  
UFRRJ

Prof. Dr. Mauro Sérgio Vianello Pinto  
Membro Externo  
Embrapa

*(Assinado digitalmente em 16/08/2023 15:30 )*  
MAURO SERGIO VIANELLO PINTO  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 176.009.078-60

*(Assinado digitalmente em 16/08/2023 20:19 )*  
ROBERTA DALVO PEREIRA DA CONCEIÇÃO  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 078.875.487-48

*(Assinado digitalmente em 16/08/2023 11:38 )*  
ANDRÉ YVES CRIBB  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 024.457.647-50

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp>  
informando seu número: **931**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **16/08/2023** e o  
código de verificação: **474c269fe0**

## RESUMO

SILVA, Carolliny Ferreira da. **Análise integrada dos impactos de tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos ao setor produtivo no período de 2019 a 2021**. 2023. 85p. Projeto de Pesquisa (Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

As tecnologias se comportam como fator crucial na atual sociedade globalizada tornando-se necessária a definição de um conjunto de ações para avaliar a qualidade, a produtividade e a contribuição delas em determinados ambientes e setores produtivos. Percebe-se a necessidade da avaliação de impacto de uma ferramenta ou tecnologia, visto que essa avaliação melhora a compreensão quanto à efetividade destas e contribui para o aperfeiçoamento de determinada atividade ou aplicação de novas técnicas que influenciarão nas tomadas de decisões. O objetivo desta pesquisa é analisar evolutiva e comparativamente os impactos de tecnologias transferidas pela Embrapa ao setor produtivo com a finalidade de desenvolver um produto técnico, focado em melhorias dos processos de produção. O produto técnico viabiliza a recomendação de medidas que ajudem no processo de tomada de decisão quanto às tecnologias analisadas, visando a otimização da cadeia produtiva em suas dimensões sociais, ambientais, econômicas e institucionais. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, classificada como exploratória e explicativa simultaneamente, de abordagem qualitativa, onde os dados foram analisados por método de análise de conteúdo. Diante das informações trazidas nos relatórios, conclui-se que dentre os principais impactos identificados, estão a com agregação de valor aos produtos desenvolvidos, diminuição de gastos e aumento nas rendas. Além de uma constante busca de aperfeiçoamento de métodos e técnicas, bem como o desenvolvimento de novas tecnologias, objetivando a constante diminuição de gastos e perdas e aumento de lucros e rendas, e, ainda melhoria na qualidade dos produtos e processos a serem inseridos no mercado.

**Palavras-chave:** tecnologia; inovação; inovação tecnológica; cadeia produtiva; avaliação de impactos.

## ABSTRACT

SILVA, Carolliny Ferreira da. **Integrated analysis of the impacts of technologies generated and transferred by Embrapa Agroindústria de Alimentos to the productive sector in the period from 2019 to 2021.** 2023. 85p. Research Project (Professional Master in Management and Strategy). Institute of Applied Social Sciences, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

Technologies behave as a crucial factor in today's globalized society, making it necessary to define a set of actions to evaluate quality, productivity and their contribution in certain environments and productive sectors. There is a perceived need to evaluate the impact of a tool or technology, as this evaluation improves understanding of their effectiveness and contributes to the improvement of a certain activity or application of new techniques that will influence decision-making. The objective of this research is to analyze, evolutionary and comparatively, the impacts of technologies transferred by Embrapa to the production sector with the purpose of developing a technical product, focused on improving production processes. The technical product makes it possible to recommend measures that help in the decision-making process regarding the technologies analyzed, aiming to optimize the production chain in its social, environmental, economic and institutional dimensions. This is an applied research, classified as simultaneously exploratory and explanatory, with a qualitative approach, where the data was analyzed using the content analysis method. Given the information provided in the reports, it is concluded that among the main impacts identified are adding value to the products developed, reducing expenses and increasing income. In addition to a constant search for improving methods and techniques, as well as the development of new technologies, aiming to constantly reduce expenses and losses and increase profits and income, and also improve the quality of products and processes to be inserted into the market.

**Keywords:** technology; innovation; technologic innovation; productive chain; impact assessment.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – impactos na cadeia produtiva do Caqui .....	45
<b>Figura 2</b> – impactos na cadeia produtiva do Caju .....	50
<b>Figura 3</b> – impactos ecológicos e socioambientais da tecnologia do Caju .....	52
<b>Figura 4</b> – cenários antes da adoção das tecnologias .....	56
<b>Figura 5</b> – cenários após a adoção das tecnologias .....	57
<b>Figura 6</b> – análise comparativa dos impactos na cadeia produtiva. ....	59
<b>Figura 7</b> – análise comparativa dos impactos econômicos e custos das tecnologias. ....	60
<b>Figura 8</b> – análise comparativa dos impactos no desenvolvimento institucional.....	63
<b>Figura 9</b> – recomendações para melhoria.....	69

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – síntese dos estudos sobre avaliações de impactos no setor agroalimentar .....	33
<b>Gráfico 2</b> – impactos ecológicos e socioambientais – AMBITEC-Agro. ....	42
<b>Gráfico 3</b> – impactos na cadeia produtiva do Caqui.....	45
<b>Gráfico 4</b> – impactos no desenvolvimento institucional quanto à tecnologia do Caqui.....	48
<b>Gráfico 5</b> – impactos no desenvolvimento institucional quanto à tecnologia do Caju.....	53
<b>Gráfico 6</b> – análise comparativa dos impactos ecológicos e socioambientais .....	62



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – estudos realizados sobre avaliações de impactos no setor agroalimentar.....	31
<b>Tabela 2</b> – impactos econômicos e custos da solução tecnológica da industrialização da água de coco.....	41
<b>Tabela 3</b> – fluxo de benefícios e custos da tecnologia da industrialização da água de coco...41	
<b>Tabela 4</b> – impactos econômicos e custos da solução tecnológica do Caqui .....	46
<b>Tabela 5</b> – fluxo de benefícios e custos da tecnologia do Caqui .....	46
<b>Tabela 6</b> – impactos econômicos e custos da solução tecnológica do Caju .....	50
<b>Tabela 7</b> – fluxo de benefícios e custos da tecnologia do Caju .....	51

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Problema de Pesquisa.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Justificativa da Pesquisa .....</b>	<b>14</b>
<i>1.2.1 Relevância .....</i>	<i>15</i>
<i>1.2.2 Oportunidade.....</i>	<i>15</i>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<i>1.3.1 Objetivo final .....</i>	<i>16</i>
<i>1.3.2 Objetivos intermediários .....</i>	<i>16</i>
<b>1.4 Delimitação do estudo .....</b>	<b>17</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Tecnologia .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Inovação.....</b>	<b>19</b>
<i>2.2.1 Inovação tecnológica.....</i>	<i>20</i>
<b>2.3 Modelos de inovação.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 Inovação orientada para a sustentabilidade .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 Indicadores de Sustentabilidade .....</b>	<b>27</b>
<i>2.5.1 Indicadores de desenvolvimento sustentável do IBGE.....</i>	<i>27</i>
<i>2.5.2 Indicadores de desenvolvimento sustentável (IDS) da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS).....</i>	<i>28</i>
<i>2.5.3 Indicadores ambientais da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).....</i>	<i>28</i>
<i>2.5.4 Indicadores de desenvolvimento sustentável da Embrapa .....</i>	<i>29</i>
<b>2.6 Avaliações de Impactos .....</b>	<b>30</b>
<b>2.7 Levantamento bibliográfico em artigos, teses e dissertações.....</b>	<b>31</b>
<b>3 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Instrumentos de Coleta de dados .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 Análise dos dados.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3 Limitações do método.....</b>	<b>37</b>

<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2 Análise evolutiva das soluções tecnológicas geradas pela Embrapa.....</b>	<b>39</b>
4.2.1 <i>Tecnologia de Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa .....</i>	<i>39</i>
4.2.2 <i>Melhoria na qualidade do processo de pós-colheita do Caqui.....</i>	<i>44</i>
4.2.3 <i>Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju .....</i>	<i>48</i>
<b>4.3 Análise comparativa dos impactos das soluções tecnológicas .....</b>	<b>54</b>
4.3.1 <i>Impactos na cadeia produtiva .....</i>	<i>57</i>
4.3.2 <i>Impactos econômicos e custos das soluções tecnológicas .....</i>	<i>60</i>
4.3.3 <i>Impactos ecológicos e socioambientais de soluções tecnológicas agropecuárias – AMBITEC-Agro .....</i>	<i>61</i>
4.3.4 <i>Impactos no desenvolvimento institucional .....</i>	<i>63</i>
<b>5 RECOMENDAÇÕES PARA APRIMORAMENTO NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS.....</b>	<b>65</b>
<b>5.1 Estratégia clara de avaliação .....</b>	<b>66</b>
<b>5.2 Envolvimento multidisciplinar .....</b>	<b>66</b>
<b>5.3 Análise de riscos e benefícios .....</b>	<b>67</b>
<b>5.4 Testes piloto e protótipos .....</b>	<b>67</b>
<b>5.5 Acompanhamento contínuo .....</b>	<b>68</b>
<b>5.6 Transparência e comunicação .....</b>	<b>68</b>
<b>5.7 Adaptação às mudanças .....</b>	<b>69</b>
a) <b>Reavaliação das métricas e indicadores .....</b>	<b>70</b>
b) <b>Prospecção das tecnologias já existentes geradas pela Embrapa.....</b>	<b>71</b>
c) <b>Geração de espaços de aprendizagem colaborativa .....</b>	<b>72</b>
d) <b>Comunicação.....</b>	<b>72</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>74</b>
<b>7 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>76</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em uma nação os programas e políticas de desenvolvimento são preparados com vistas ao avanço social, econômico e educacional. Da mesma forma, em uma organização, os planos de desenvolvimento econômico são comumente elaborados com finalidades estratégicas de melhoria de resultados, como por exemplo, o aumento das vendas.

Um plano ou uma estratégia de desenvolvimento é uma diretriz para onde se quer chegar, tanto com a economia e sociedade, quanto no avanço do conhecimento, da capacitação político-institucional e, ainda, questões ambientais.

Quando bem projetados e implementados, esses planos estratégicos se tornam mais eficientes, podendo reduzir riscos, prolongar prazos e instaurar programas de desenvolvimentos socioeconômicos e ambientais.

A priorização dos investimentos ou tecnologias é fundamental para o processo de decisão no contexto do fortalecimento econômico de uma organização. Para Clemons e Weber (1990), é preciso determinar a validade da adoção ou não de uma tecnologia pioneira. Segundo Rogers (2003), a implementação de uma tecnologia ocorre a partir da capacitação dos funcionários para o uso da mesma e a instalação da tecnologia em si.

Com o mercado cada vez mais competitivo e a necessidade de adaptação das organizações, as tecnologias e as inovações se fazem essenciais e com elas as empresas buscam lucrar mais, além de se aprimorar e aperfeiçoar suas técnicas e estratégias.

Segundo Goodman *et al.* (1990), ela é uma força potente e busca estender as capacidades humanas, ela é dinâmica e evolui rapidamente. Para Lima (2018), não se pode fechar os olhos para a transformação. E a tecnologia se faz cada vez mais indispensável na vida de todos. O processo de adoção da tecnologia é como uma escalada de degraus, está em evolução e modificação constante e as instituições estão em contínuas adaptações de maneira cada vez mais prática e veloz (BACCEGA, 1998; RUBEN *et al.*, 2003; CRIBB *et al.*, 2011).

A tecnologia facilitou a disseminação e manipulação de conteúdos de qualquer natureza e vem sendo impulsionada pelas demandas dos mercados (HART e CHRISTENSEN, 2002; TEIXEIRA e TODA, 2020). A inovação está diretamente relacionada com a geração de conhecimento e é uma questão de sobrevivência para as instituições (BESSANT e TIDD, 2009; SILVA, OLIVEIRA e TODA, 2018).

Juntas, a tecnologia e a inovação vêm auxiliando a execução de inúmeras atividades, deixando de ser um diferencial nas empresas para se tornarem essenciais e fundamentais no dia a dia e no desenvolvimento dos negócios.

Em suma, a tecnologia e a inovação tecnológica estão em constante mudanças e aprimoramentos e seus efeitos podem ser inúmeros e variados. Para Richetti (2005, p. 8) “a maior parte das tecnologias tem um caráter dinâmico muito acentuado, isto é, vão recebendo modificações à medida que novos conhecimentos são desenvolvidos.”

As tecnologias se comportam como fator crucial na atual sociedade globalizada e, por conseguinte, torna-se necessária a definição de um conjunto de ações para avaliar a qualidade, a produtividade e a contribuição das mesmas em determinados ambientes e setores produtivos.

Segundo Cribb (2005), uma avaliação de impactos de uma tecnologia exige atenção especial ao cenário onde está sendo realizada e a qualidade de seus resultados está vinculada, principalmente, ao grau de seus procedimentos metodológicos, ressaltando as especificidades do setor produtivo em que está baseado o desenvolvimento da tecnologia.

Sendo assim, percebe-se a necessidade da avaliação de impacto de uma ferramenta ou uma tecnologia, visto que essa avaliação melhora a compreensão quanto à efetividade das ferramentas ou tecnologias, contribuindo para o aperfeiçoamento de determinada atividade ou aplicação de novas técnicas que influenciarão nas tomadas de decisões (como, por exemplo, alocação de recursos e desenvolvimento socioeconômico) de uma organização.

De acordo com Gertler *et al.* (2018, p. 29) “as avaliações de impacto devem ser utilizadas de forma seletiva quando é necessário fazer uma profunda análise de causalidade.”

A mobilização de recursos técnicos e financeiros necessários para a realização de uma avaliação de impacto de qualidade é justificada quando será testada uma abordagem inovadora, onde pouco se sabe sobre a efetividade da ferramenta testada, viabilizando a possibilidade dela ser replicada ou ampliada para vários grupos, onde os resultados serão utilizados para tomada de decisões (GERTLER *et al.* 2018).

A avaliação de impacto é desenvolvida para realizar uma análise das disposições dos indicadores de resultados antes e depois da implementação de um programa (LIMA *et al.*, 2020, p.2). Ou seja, uma avaliação de impacto consiste em um método para quantificar a efetividade da adoção ou implementação de uma determinada ferramenta, programa ou plano estratégico em comparação com a ausência deste.

Sendo assim, ao realizar a avaliação de impacto de uma tecnologia de um programa ou plano de desenvolvimento estratégico de uma instituição é possível identificar quais foram as tendências dos indicadores de resultados antes e após a implantação desse projeto estratégico.

Nada disso é diferente quando se trata da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), que para manter seu funcionamento equilibrado entre as imposições do mercado atual no setor agropecuário e as necessidades de produção de seus parceiros precisou estar em constante adaptação às evoluções da tecnologia e inovações determinadas pelo cenário atual globalizado.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), é uma empresa pública de direito privado, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Trata-se de uma empresa de inovação tecnológica com foco na geração de tecnologias e conhecimentos para a agropecuária brasileira.

A Embrapa está em constante implementação de inovações tecnológicas, planos estratégicos e desenvolvimento de projetos de inovações onde faz-se necessária a realização de uma avaliação dos impactos da adoção dessas tecnologias, de maneira a mensurar as evoluções incorridas em seu setor produtivo.

## **1.1 Problema de Pesquisa**

Diante do exposto, a presente pesquisa tem por objetivo responder à seguinte problemática: **quais foram os efeitos dos principais impactos associados às tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos ao setor produtivo?**

## **1.2 Justificativa da Pesquisa**

Todo ano, a Embrapa realiza uma avaliação de impactos de tecnologias geradas e transferidas ao setor produtivo, considerando as dimensões econômicas, sociais, ambientais, de conhecimento e de desenvolvimento institucional.

Para todas as tecnologias, os impactos são estimados com base em categorias idênticas de indicadores. Portanto, existe a possibilidade de analisar evolutiva e comparativamente os impactos dessas tecnologias que são avaliadas anualmente pela organização.

### *1.2.1 Relevância*

Os resultados da pesquisa serão relevantes para subsidiar as tomadas de decisão no setor agroalimentar, em especial na Embrapa, quanto às tecnologias geradas e transferidas pela instituição ao setor produtivo, que são acompanhadas e analisadas anualmente. A pesquisa fornece conhecimento fundamentado na realidade da empresa para elaborar um relatório técnico conclusivo pertinente quanto ao aprimoramento do processo de avaliação de impacto e às tomadas de decisões relacionadas às tecnologias.

Destaca-se que a pesquisa demonstrou relevância para os colaboradores da instituição que acompanham a avaliação de impactos das tecnologias analisadas pela empresa, uma vez que possibilita uma consolidação detalhada das informações que vêm sendo veiculadas nos relatórios anuais de avaliação de impactos apresentados pela instituição.

Vislumbra-se apresentar como a inovação é um dos motores fundamentais da competição e do desenvolvimento, destacando-se, como a inovação pode ser vinculada ao desenvolvimento de certa cadeia produtiva. Além de disponibilizar material para futuras pesquisas e estudos, essa pesquisa pretende familiarizar o leitor com os temas de inovação e tecnologia, avaliação de impactos e, impactos de tecnologias, trazendo as pesquisas relevantes que se têm sido realizadas na área e gerando conhecimento dentro do campo de atuação.

### *1.2.2 Oportunidade*

Esta pesquisa vislumbra uma oportunidade em contribuir para o aperfeiçoamento das cadeias produtivas com a implementação das tecnologias desenvolvidas, cooperando com o desenvolvimento social, ambiental, econômico e institucional, tanto da Embrapa quanto dos setor produtivo e até mesmo outras instituições de pesquisa públicas e privadas do país no que tange à inserção do conhecimento e desenvolvimento de inovação e tecnologia, haja vista que estes temas são atualmente indispensáveis para todas as áreas de atuação.

### 1.3 Objetivos

Neste tópico serão apresentados os objetivos finais e intermediários aos quais este estudo pretende abranger.

#### *1.3.1 Objetivo final*

O objetivo final desta pesquisa é analisar evolutiva e comparativamente os relatórios de avaliação de impactos de três tecnologias transferidas pela Embrapa ao setor produtivo, sendo elas:

1. Tecnologia de Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa;
2. Tecnologia de Melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui; e
3. Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju.

#### *1.3.2 Objetivos intermediários*

a) Estudar a evolução dos impactos de cada uma das tecnologias ao longo do período considerado;

b) Realizar uma análise comparativa dos impactos das três tecnologias em cada ano no período de 2019 a 2021; e

c) Apresentar um relatório técnico conclusivo com recomendações para aprimorar o processo de avaliação dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa ao setor produtivo, evidenciando os principais aspectos abordados no processo de avaliação de impactos.

Para se alcançar os objetivos propostos, devem ser utilizadas metodologias consistentes que possuam aderência suficiente e adequada para atender ao problema identificado, abrangendo todos os caminhos percorridos pelo pesquisador, conforme apresentados no Capítulo 3.



## 1.4 Delimitação do estudo

A pesquisa pretende analisar evolutiva e comparativamente os impactos das seguintes tecnologias geradas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos: a) industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa; b) melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui e c) obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju para esses determinados setores produtivos.

Nesse sentido, a pesquisa teve como foco analisar essas tecnologias com base nos relatórios elaborados pela própria Embrapa, no período de 2019 a 2021, onde contém as avaliações dos impactos realizadas pela empresa.

Apesar da constante modernização de toda cadeia produtiva com o advento da tecnologia, este estudo também não pretendeu tratar do tema “evolução da tecnologia” nem calcular ou estimar os impactos das tecnologias. Ele se baseará nos relatórios já existentes que apresentam os resultados da avaliação dos impactos dessas tecnologias.

Tratou-se, nessa pesquisa, da evidenciação da contribuição da tecnologia gerada pela Embrapa para o desenvolvimento dos setores em questão, levando em consideração também a percepção dos adotantes dessas tecnologias, conceitos e alguns aspectos do desenvolvimento tecnológico e inovação, além de ressaltar a importância dessas tecnologias para esse desenvolvimento desses setores.

Também é importante ressaltar, que este estudo não teve como escopo estudar os aspectos de incentivos fiscais para o fomento governamental de inovações tecnológicas, embora esse tema seja de fundamental importância para qualquer cadeia produtiva.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

As inovações e as tecnologias vêm se modificando e se aprimorando com o mundo globalizado. O mundo tem apresentado uma evolução a tal ponto que torna compulsório ao setor produtivo o acompanhamento dessas mudanças e, a adaptação a essa nova realidade tem se tornado imprescindível nas organizações.

A apresentação do referencial teórico será veiculada em tópicos expostos em blocos da seguinte maneira: no primeiro bloco serão apresentados os conceitos de tecnologia e inovação e modelos de inovações, e inovações tecnológicas. Seguido do bloco dois, que aborda os modelos de inovação, inovação orientada para a sustentabilidade e indicadores de sustentabilidade, e por fim, no terceiro bloco têm-se as avaliações de impactos e levantamento bibliográfico realizado acerca do tema.

### 2.1 Tecnologia

A tecnologia vem auxiliando a execução de inúmeras atividades, deixando de ser um diferencial nas empresas para se tornar essencial e fundamental no cotidiano e no desenvolvimento dos negócios. Ela exerce um papel estratégico e competitivo dentro dos diversos segmentos econômicos e se torna um fator-chave para o desenvolvimento das mais diversas organizações (MORAES SOBRINHO *et al.*, 2014; ALVES e SILVA, 2020).

Muitos autores e usuários leigos consideram a tecnologia como um conjunto particular de equipamentos utilizados pelas organizações para a produção de seu resultado. Contudo, ao sustentar esse conceito significa afirmar que não existe distinção essencial entre as ferramentas de pedra da antiguidade e os produtos tecnológicos modernos (BARLEY, 1990; GARCÍA *et al.*, 2000).

A tecnologia é um conjunto de meios para alcançar determinados resultados, como a produção e a movimentação de bens e pessoas. Ela é um conceito que envolve procedimentos, produtos, processos e insumos, além de ser baseada no conhecimento, também é considerada como algo universal, onde um mesmo produto ou serviço poderia surgir em qualquer local sendo conseqüentemente útil em qualquer contexto (GORDILLO e GALBARTE, 2002; MORAES SOBRINHO *et al.*, 2014).

Apesar de não ter valor econômico intrínseco antes de ser lançada no mercado como modelo de negócio eficiente, a tecnologia, conjuntamente às inovações tecnológicas são vitais no processo de competitividade e os investimentos em inovação e tecnologia são sinais de crescimento e produtividade (CHESBROUGH, 2012; VICENTE e LOPES, 2015 OLIVEIRA, 2019).

A aplicação da tecnologia não é algo novo para o modelo de gestão das empresas. Contudo, as inovações tecnológicas são bastante significativas, pois a tecnologia assume um papel de meio de organização e não somente de ferramenta ou técnica acessória (OLIVEIRA, CARELLI e GRILLO, 2020).

Percebe-se que a tecnologia está em constante desenvolvimento, mudança e aprimoramento, onde seus efeitos podem ser inúmeros e variados (ALVES e SILVA, 2020). Dessa forma, para este estudo, não houve a pretensão de esgotar o tema nem de fechar o assunto a respeito dos conceitos de tecnologia, pois essas definições podem sofrer alterações com o tempo.

Assim, a seguir serão apresentadas as definições de inovação, bem como alguns de seus modelos, a fim de correlacionar os conceitos de Inovação aos de Tecnologia com a pretensão de facilitar o entendimento dessa pesquisa.

## **2.2 Inovação**

O termo inovação vem sendo disseminado por muitos setores empresariais. Ela é a introdução de novas ideias economicamente viáveis, capacidade de criar novas condições, melhorar a qualidade de desempenho e buscar constantemente novas formas de ação, sendo fundamentais para dar força competitiva às organizações (SCHUMPETER, 1984; VIEIRA, 2003; MORAES, CAMPOS e LIMA, 2019).

Ocasionalmente, pode não ficar claro que há uma distinção entre a inovação e a tecnologia. Para Conde e Araújo-Jorge (2003) a inovação é capaz de abranger significados diferentes a partir dos contextos em que estão inseridos e a escolha vai depender dos objetivos da análise que se pretende realizar.

A inovação torna-se compreendida também como um processo e deixa de ser considerada como fruto exclusivo de lampejos de inventividade ou engenhosidade. Além disso, passa a ser entendida como um conjunto de ações ou operações que visam o resultado e, portanto, ela é propensa a ser estimulada, promovida e gerida (PLONSKI, 2017).

De acordo com o IBGE (2016) através da Pintec-2014 “a inovação se refere a produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado/setor de atuação, podendo ter sido desenvolvida pela empresa ou por outra empresa/instituição.” Similar ao conceito de inovação apresentado pelo Manual de Oslo, onde ela é considerada como “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (FINEP, 2006, p.55).

A inovação pode ser distinguida como desenvolvimento de novos fatores e recursos que não foram explorados anteriormente, gerando novas técnicas de produção e comercialização das mercadorias (SCHUMPETER, 1997).

Já Mohr (1969), considera que o conceito de inovação não é relativo à ideia da criação em si, mas sim à ideia de desenvolver algo não tradicional, que pode ser inventado tanto dentro quanto fora de uma organização. Segundo Plonski (2017) “a inovação é, ao mesmo tempo, uma ideia transformadora e uma ideia em transformação.”

Dessa forma, a inovação pode ser considerada como um novo produto, processo ou ideia, desenvolvidos dentro ou fora da empresa/organização, expondo-se ou não, ao auxílio de novos fatores ou recursos não explorados anteriormente, com a finalidade de melhorar as técnicas de produção e comercialização das mercadorias ou serviços. Além disso, as inovações se fazem cada vez mais presentes e vêm sendo aprimoradas e moldadas à modelos cada vez mais tecnológicos impostos pela sociedade e mercado atual.

As inovações podem se subdividir em classes de acordo com suas particularidades, e dentre elas, é possível identificar as inovações tecnológicas distinguidas conforme suas características e categorização. No tópico a seguir será apresentado o tema de inovação tecnológica, bem como alguns dos modelos de inovação existentes e mais comumente abordados.

### 2.2.1 Inovação tecnológica

A inovação tecnológica é “a primeira aplicação da ciência e tecnologia de um novo modo, com sucesso comercial”, segundo o Programa de Tecnologia e Economia da OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*), onde essa definição está apoiada na “primeira

aplicação” e apresentou inúmeras limitações decorrentes das mudanças drásticas sofridas pela inovação resultante dos aprimoramentos ao longo dos tempos (OECD, 1992).

A inovação tecnológica compreende novos produtos e/ou processos, utilização de um acervo de conhecimentos científicos, técnicos e procedimentos diversos, bem como significantes mudanças em processos já existentes, para criação, comercialização ou aplicação de novos produtos ou processos produção (DONADIO, 1983; LIMA *et al.*, 2019).

É considerada como uma variável constante tanto para o crescimento contínuo das organizações quanto para a permanência das mesmas no mercado. A cada inovação tecnológica implementada as empresas lucram mais, e é o que tem sido buscado no mercado, além do aprimoramento e aperfeiçoamento das técnicas e estratégias (ALVES e SILVA, 2020).

As vantagens e incentivos que irão levar as empresas a inovarem são inúmeras. Porter (1991) aponta que as empresas que buscam a inovação tecnológica alcançam uma vantagem competitiva, pois estabelecem reputação como pioneira em determinada inovação, atinge lucros maiores por conta dessa liderança e criam barreiras organizacionais contra imitação.

As empresas pioneiras irão pré-determinar padrões para a tecnologia ou outras atividades e induzir as demais instituições a aplicar seus padrões pré-estabelecidos. Além disso, a empresa pioneira na inovação terá o benefício de selecionar determinados canais exclusivos para um novo produto ou para a geração produtos (PORTER, 1991).

Pedro (2003) afirma que para obter sucesso em uma inovação, é necessária a sistematização de técnicas, conhecimentos e princípios aplicados às gerências das relações entre as pessoas, tarefas, estruturas e tecnologias utilizadas em um ambiente organizacional. Para isso, se faz necessária a elaboração de um planejamento organizacional e estruturação de um controle de recursos de informações e aprendizagens, com a finalidade de desenvolver capacitação e inovação segundo a estratégia da organização.

Visto que o processo de inovação passou por inúmeros e diferentes modelos conceituais e pode ser apresentado em inúmeros formatos devido às influências e transformações econômicas ao longo dos anos, serão apresentados a seguir alguns dos modelos de inovações existentes.

## 2.3 Modelos de inovação

Existe uma série de modelos de inovação, os quais foram desenvolvidos e implementados ao longo do tempo para se chegar à proposta atual de modelo, ainda em desenvolvimento (PERES, BITTERN COURT, COTIAN e WITTMANN, 2016).

Dentre os principais modelos de inovação existentes, destaca-se o modelo de inovação linear, o qual se baseia excessivamente na pesquisa científica como fonte de novas tecnologias, onde novos conhecimentos advindos da pesquisa levam à processos de invenção que se seguem da aplicação de desenvolvimento tecnológico, resultando na introdução de novos produtos e processos comercializáveis (JACKSON, 1999; EBNER, 2000; CONDE e ARAÚJO-JORGE, 2003).

A abordagem do modelo de inovação linear está fundamentada em duas bases teóricas sobre o crescimento e o desenvolvimento: as teorias clássicas e as teorias neoclássicas. As teorias clássicas abordam a inovação de modo mecanicista partindo de variáveis internas às organizações e como produto de seus processos internos, já as teorias neoclássicas buscam incorporar forças externas e atribuir a mudança técnica à fatores externos. Para ambos os casos, os investimentos em capital físico e humano são fundamentais para o desenvolvimento tecnológico e a inovação resulta de uma série sucessiva de etapas em *continuum* linear (JACKSON, 1999; EBNER, 2000; CONDE e ARAÚJO-JORGE, 2003).

Com as crises nos mercados, a racionalização de recursos e a oferta ultrapassaram a demanda significativamente. Com isso, os investimentos em inovação foram cuidadosamente estudados para evitar perdas e estabelecer objetivos estratégicos nas organizações. Dessa forma, a inovação tornou-se resultado da interação da necessidade do mercado e disponibilidade tecnológica da empresa, ocasionando no modelo de inovação interativo. Onde são combinadas interações no interior das empresas e entre as empresas e o sistema de ciência e tecnologia, e a partir da introdução do modelo interativo, os modelos lineares passaram a ser considerados superados (ROTHWELL, 1994; CONDE e ARAÚJO-JORGE, 2003).

Neste modelo interativo, a inovação é representada por um processo complexo com interações entre os agentes envolvidos nas diversas etapas, entre eles podem ser citadas as universidades, os laboratórios e o mercado, onde as atividades determinam e são determinadas pelo mercado. Este modelo traz a nova concepção de inovação no qual existem cinco vias possíveis de

inovação (KLINE e ROSENBERG, 1986; GANZER, BIEGELMEYER, CRACO, CAMARGO, OLEA e DORION, 2013).

A primeira via é chamada de cadeia central de inovação. Esse caminho se inicia com a identificação de um potencial mercado para uma nova invenção, conceito ou reorganização de conhecimentos pré-existentes relacionados a um serviço ou produto, seguindo através do seu desenvolvimento de produção até a comercialização. Essa via é remetida para uma visão linear, contudo, aqui, a inovação tem como ponto de partida e de chegada ao mercado (KLINE e ROSENBERG, 1986; GANZER, BIEGELMEYER, CRACO, CAMARGO, OLEA e DORION, 2013).

O segundo caminho está baseado nos efeitos dos *feedbacks*, onde estes revisitam as etapas e se conectam diretamente nas necessidades identificadas no mercado e seus usuários. Nesse sentido, a segunda via de inovação faz parte da cooperação entre a especificação do produto, desenvolvimento e processo de produção e *marketing*. Quando uma necessidade de mercado é identificada, será atendida somente se os problemas técnicos puderem ser resolvidos e um ganho de desempenho será colocado em uso apenas se houver um uso de mercado realizável. Porém, por muitas vezes a existência de uma nova tecnologia cria seu próprio mercado, sendo assim, a inovação será determinada por dois conjuntos distintos de forças que agem mutuamente: as forças de mercado e as científicas e tecnológicas (KLINE e ROSENBERG, 1986; GANZER, BIEGELMEYER, CRACO, CAMARGO, OLEA e DORION, 2013).

A terceira via de inovação é resultado das múltiplas ligações entre a cadeia central, os domínios do conhecimento acumulado ao longo do tempo e a investigação ou conhecimento novo. Quando se constata um problema de inovação técnica, recorre-se primeiro à uma ciência conhecida, ao conhecimento armazenado, em etapas seriadas. Contudo, se as etapas falham em fornecer informações necessárias com base no estoque de conhecimento existente, é necessário acessar a segunda parte da ciência: a pesquisa. Todavia, o retorno da investigação para a aplicação prática não é certo, assim, a ligação da ciência à inovação perdura desde o início do processo, ao longo de toda cadeia central, às medidas das necessidades, o que permite atribuir o nome “modelo de ligações em cadeias” a esse modelo de inovação (KLINE e ROSENBERG, 1986; GANZER, BIEGELMEYER, CRACO, CAMARGO, OLEA e DORION, 2013).

O quarto caminho possível de inovação, segundo Kline e Rosenberg (1986), é representado pelo avanço do conhecimento científico, onde as inovações radicais são incomuns, mas quando acontecem, provocam grandes mudanças, que resultam na origem de novas indústrias.

Por fim, a quinta via de inovação, representa o *feedback* dos produtos da inovação para a ciência, no qual é representado pela importância da sofisticação tecnológica para com a inovação, para o qual, existem inovações que foram sucesso em termos tecnológicos porém fracassaram em termos comerciais, além de inovações que apesar de simples no âmbito tecnológico, tiveram um impacto importante de produtividade nas organizações (KLINE e ROSENBERG, 1986; GANZER, BIEGELMEYER, CRACO, CAMARGO, OLEA e DORION, 2013).

Outro modelo muito considerado por inúmeros autores é o Tripla-Hélice, “representado por três hélices que se entrelaçam por meio de múltiplas interações entre as três esferas por elas representadas: a universidade, a indústria e o governo”, segundo Conde e Araújo-Jorge (2003, p.731).

“Nesse modelo, a dinâmica da inovação é interpretada a partir das redes de comunicações e de expectativas que estariam permanentemente remodelando os arranjos institucionais entre universidades, indústrias e agências governamentais”, reitera os autores Conde e Araújo-Jorge (2003, p.731).

Além de muitos outros modelos existentes, atualmente estão sendo incorporados à sociedade modelos de inovações com abordagens sustentáveis ou voltadas para a sustentabilidade ambiental, empresarial ou social, onde a inovação é realizada por meio da iniciativa empreendedora e a mudança social serve como fonte de vantagem competitiva (BELLUCCI e MANETTI, 2018; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ *et al.*, 2020).

Em um aspecto amplo, os modelos de inovação sustentáveis estimulam as empresas a aprenderem novas abordagens, tornando as antigas práticas obsoletas, envolvendo as novas tecnologias, novos mercados e novas condições ambientais (SEEBODE, JEANRENAUD e BESSANT, 2012).

As empresas mais articuladas do mercado tratam a sustentabilidade como uma nova fronteira de inovação corporativa. Conforme as empresas se tornam mais hábeis, a experiência adquirida as levará ao estágio final da inovação sustentável, onde o impacto de um novo produto e/ou processo se prolonga para além de um único mercado. Logo, as abordagens tradicionais de negócios entrarão em colapso e as empresas terão que desenvolver soluções inovadoras e isso



acontecerá quando os executivos reconhecerem uma verdade simples: sustentabilidade significa inovação (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009).

Considerando que a Embrapa é uma empresa que busca inovar de maneira sustentável, faz-se necessário apresentar os conceitos mais usuais de inovação orientada para a sustentabilidade, haja vista que um dos indicadores apresentados no relatório dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa está atrelado a esses aspectos.

Dessa forma, serão apresentadas a seguir as concepções acerca do tema para familiarizar o leitor quanto às principais características sobre o assunto.

## **2.4 Inovação orientada para a sustentabilidade**

A maioria dos executivos afirma que a criação de modelo de negócio sustentável envolve simplesmente repensar a proposta de valor do cliente e descobrir como entregar uma nova. No entanto, os modelos bem-sucedidos incluem novas maneiras de capturar receitas e entregar serviços em conjunto com outras empresas. Para produzir produtos sustentáveis, as empresas precisam entender quais são as preocupações dos consumidores examinando cuidadosamente os ciclos de vida dos produtos (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009, p. 12).

A inovação orientada para a sustentabilidade (IOS) é a introdução de um novo ou melhorado produto ou serviço ao mercado que, com base em uma análise comparativa, leve a benefícios ambientais, empresariais ou sociais ao longo do ciclo de vida física da versão anterior do produto (HANSEN e GROBE-DUNKER, 2013).

O sistema de inovação orientada para a sustentabilidade é como redes de instituições que produzem, importam, alteram e criam novas tecnologias que ajudam a diminuir os impactos ambientais e recursos a níveis compatíveis com os suportes da Terra. Onde os recursos naturais vêm sofrendo uma enorme pressão do sistema econômico, e tende a se agravar, pois já se encontra em colapso atendendo as necessidades de apenas cerca de 25% da população mundial, utilizando as abordagens tradicionais de negócio (NIDUMOLU, PRAHALAD e RANGASWAMI, 2009; ALTENBURG e PEGELS, 2012).

A separação do crescimento econômico de uma sociedade ou país do aumento de consumo no consumo de recursos naturais se dá através da inovação tecnológica e a transição para a tecnologia verde precisa ter o apoio proativo do governo para a superação das várias falhas de

mercado que podem ocorrer. As políticas de inovação voltadas para a sustentabilidade irão conduzir a padrões de especialização divergentes, pois as escolhas tecnológicas são fortemente impulsionadas pelas políticas nacionais, que diferem muito de um país para o outro, refletindo as preferências nacionais específicas e os acordos políticos (ALTENBURG e PEGELS, 2012).

A tecnologia verde ou eco-inovação é a produção, assimilação ou exploração de um produto, processo produtivo, serviço ou gestão ou método de negócios novo para a organização (desenvolvimento ou adoção) que ao longo de seu ciclo de vida resulta, na redução de riscos ambientais, poluições e outros impactos negativos do uso de recursos em comparação com alternativas relevantes (Kemp e Pearson, 2007, p.7).

As decisões políticas que incorporam restrições ambientais precisam ter um horizonte de tempo longo. Os governos, portanto, precisam ser capazes de assumir compromissos de longo prazo se quiserem criar incentivos de investimentos confiáveis. A transformação para tecnologias sustentáveis tem muitos impactos sobre outros *stakeholders* e as sociedades estão, em muitas vezes, profundamente divididas sobre a transformação para a sustentabilidade (ALTENBURG e PEGELS, 2012).

Sendo assim, à medida em que a inovação cresce, as políticas orientadas para a sustentabilidade acompanham, e são necessárias mais pesquisas sobre essas mutações dos sistemas de inovação. Onde faz-se necessária uma análise comparativa das políticas, mostrando os acordos políticos de cada país, resultando em um desenvolvimento maior (ALTENBURG e PEGELS, 2012).

Dessa forma, a inovação orientada para a sustentabilidade atrai uma crescente atenção institucional e acadêmica, por objetivar o desenvolvimento de produtos que contribuem para a sustentabilidade social, ambiental e econômica, sendo reconhecida como uma forma de conscientizar as organizações quanto às suas ações e seus inúmeros impactos sobre a sociedade e o meio ambiente (MELANE-LAVADO e ÁVAREZ-HERRANZ, 2018; MALVESTITI, ESTEVES e BANDOLINI, 2021).

Outro aspecto importante a ser ressaltado neste referencial teórico são os indicadores de sustentabilidade existentes e utilizados, principalmente no que tange ao uso dentro da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sendo assim, no tópico a seguir, serão apresentados os principais indicadores de sustentabilidade utilizados ao redor do mundo, ressaltando o qual é

utilizado pela Embrapa, de modo a facilitar o entendimento do leitor quanto aos métodos de desenvolvimento do relatório de impactos.

## **2.5 Indicadores de Sustentabilidade**

Existem muitos desafios no desenvolvimento sustentável onde um deles é a criação de instrumentos de mensuração (indicadores), que são ferramentas constituídas variáveis que revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem, além da elaboração de metodologias adequadas que permitam avaliar a sustentabilidade de realidades locais, regionais e/ou nacionais (IBGE, 2015; KEMERICH *et al.*, 2014).

Como um indicador é uma ferramenta utilizada para obter dados de uma determinada realidade, com sua utilização é possível realizar uma análise das condições, mudanças ambientais, tomadas de decisões e formulação de políticas e práticas sustentáveis, pois esses indicadores diagnosticam e fornecem ferramentas de monitoramento de condições e mudanças. Posto isto, geram-se os índices de sustentabilidade (JORGENSEN, 2005; BENETTI, 2006 GOMES; KRONEMBERGER *et al.*, 2008; MALHEIROS, 2012).

Sendo assim, os indicadores de sustentabilidade são considerados como ferramentas de avaliação dos efeitos de uma intervenção no meio ambiente, onde são utilizados um grande conjunto de indicadores para avaliar as atividades realizadas, com vistas à qualidade do ambiente como um todo, identificando os principais impactos na biodiversidade e os benefícios sociais e econômicos gerados pela criação e implementação de tecnologias e inovações.

Dessa forma, considera-se necessária a apresentação de determinados modelos de indicadores de sustentabilidade utilizados, conforme serão apresentados a seguir.

### ***2.5.1 Indicadores de desenvolvimento sustentável do IBGE***

Os indicadores de desenvolvimento sustentável do IBGE têm funções muito importantes e reportam-se a fenômenos de curto, médio e longo prazos. Eles servem para identificar as variações, comportamentos, processos e tendências, estabelecendo comparações entre países e regiões internas do Brasil, indicando necessidades e prioridades para a formulação, monitoramento e avaliação de políticas públicas, e ainda, com capacidade de facilitar o entendimento sobre o

crescente público envolvido no tema. A apresentação dos indicadores do IBGE segue o marco ordenado proposto pela ONU (Organização das Nações Unidas), em 2001, que é organizado em quatro dimensões: ambiental, social, econômica e institucional (IBGE, 2015).

#### *2.5.2 Indicadores de desenvolvimento sustentável (IDS) da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS)*

O modelo de indicadores da Comissão de Desenvolvimento Sustentável norteou a elaboração de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável conforme Agenda 21 e estão divididos em quatro dimensões principais: econômica, social, ambiental e institucional. Os principais indicadores da CDS/ONU objetivam três critérios básicos:

1. Abordar questões que são relevantes para o desenvolvimento sustentável;
2. Fornecer informações críticas indisponíveis a partir de indicadores de outro núcleo;
3. Ser calculadas com dados que estão disponíveis ou podem ser disponibilizados por custo e dentro de um horizonte temporal razoável (ALVES, 2017).

#### *2.5.3 Indicadores ambientais da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)*

A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é uma das organizações fundadoras de indicadores ambientais, que visa três grandes objetivos:

1. Acompanhar os progressos relacionados ao meio ambiente;
2. Prezar pela variável ambiental nas elaborações e execuções de políticas setoriais (por exemplo: energia, agricultura, transporte);
3. Promover a implementação da variável ambiental nas políticas econômicas, por meio da determinação de uma contabilidade ambiental.

Os indicadores ambientais da OCDE são bastante utilizados nas avaliações de desempenhos ambientais, instituindo uma ferramenta importante no acompanhamento da integração de decisões ambientais e econômicas, na análise das políticas de meio ambiente e nas avaliações de resultados, contribuindo para um desenvolvimento sustentável (ALVES, 2017).

#### *2.5.4 Indicadores de desenvolvimento sustentável da Embrapa*

A Embrapa, bem como outras organizações de pesquisa, transfere as tecnologias geradas aos produtores rurais, os quais enfrentam em seus processos produtivos os efeitos externos da implementação dessas tecnologias. Dessa forma, Yeganiantz e Macêdo (2002), elaboraram uma metodologia baseada em indicadores para avaliação dos impactos das pesquisas agropecuárias, onde, esses indicadores têm por objetivo atingir os seguintes temas a saber:

1. Emprego;
2. Saúde e Nutrição;
3. Desequilíbrios (desigualdades) regionais;
4. Informalidade (economias populares);
5. Problemática de gênero;
6. Educação e treinamento;
7. Empatia com a problemática social;
8. Diminuição das desigualdades;
9. Incentivos à cooperação, à integridade e à solidariedade;
10. Implicações relacionadas com a segurança;
11. Pluralismo tecnológico;
12. Otimismo tecnológico;
13. Resolução de conflitos;
14. Combate aos desperdícios;
15. Independência tecnológica;
16. Considerações éticas; e
17. Impacto econômico.

Além desses indicadores, no documento de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária – AMBITEC-AGRO, existem quatro aspectos de caracterização dos impactos ambientais, que são expressos em oito indicadores: (RODRIGUES, CAMPANHOLA e KITAMURA, 2003)

1. Uso de Agroquímicos;
2. Uso de Energia;
3. Uso de Recursos Naturais;

4. Atmosfera;
5. Capacidade Produtiva do Solo;
6. Água;
7. Biodiversidade; e
8. Recuperação Ambiental.

O sistema de avaliação dos impactos ambientais da inovação (AMBITEC) é composto por um método prático e integrado, suficiente para aplicação em campo na avaliação de sua aplicação (RODRIGUES, CAMPANHOLA e KITAMURA, 2003).

Então, apresentados os principais indicadores de sustentabilidade, faz-se necessário clarificar os conceitos e perspectivas acerca das avaliações de impactos, conforme se segue.

## **2.6 Avaliações de Impactos**

As avaliações de impactos são análises periódicas e objetivas de uma política pública, projeto ou programa planejado, estando ele em andamento ou concluído. Elas são usadas para responder questões específicas, geralmente relacionadas ao planejamento (onde é examinado se o programa é importante e relevante para o objetivo pré-estabelecido e se o desenho está adequado, com projeções de resultados etc.), implementação (avaliando se o projeto está sendo conduzido conforme planejado) ou resultados (analisando se o programa atingiu os objetivos previamente definidos) (BAUER, 2010; GERTLER, MARTÍNEZ, PREMAND, RAWLINGS, E VERMEERSCH, 2018).

Além disso, as avaliações de impacto fazem parte da formulação de políticas baseadas em evidências que é uma entre várias abordagens, incluindo o monitoramento e outros tipos de avaliação (GERTLER, MARTÍNEZ, PREMAND, RAWLINGS, E VERMEERSCH, 2018).

Para Scriven (1991, p. 90) uma avaliação de impacto é “focada nos resultados ou retornos do investimento, em vez de no processo, na entrega, ou na avaliação da implementação.” Segundo Baker (2000), uma avaliação de impacto busca não somente mensurar e interpretar os resultados do programa, mas também analisar em que medida eles podem ser atribuídos ao projeto.

Ou seja, a avaliação de impacto é a mensuração dos efeitos de determinada intervenção sobre determinado projeto, com objetivo de identificar se houve alteração no processo, avaliando tanto os impactos quanto os resultados (BAUER, 2010).

As avaliações de impactos podem ser apresentadas em quatro dimensões de avaliação, sendo elas: ambiental, social, econômica e institucional e a proposta metodológica da Embrapa possui esse enfoque multidimensional denominados como dimensões de avaliação – econômica, social, ambiental e no avanço do conhecimento, da capacitação e político-institucional (AVILA, RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008; IBGE, 2015).

A Embrapa desempenha um importante papel na sociedade brasileira sobre a geração de conhecimento que é transformado em diversos benefícios para a sociedade através de suas pesquisas. E o processo de avaliação de impactos, que é dinâmico e está em constante avaliação e aprimoramento, auxilia o dimensionamento desses resultados (VEDOVOTO, MAGALHÃES, SOUZA e AVILA, 2006; VEDOVOTO, MARQUES, AVILA, SOUZA e RIBEIRO, 2008). “A avaliação de impactos da pesquisa da Embrapa demonstra isto todos os anos. Avaliar e monitorar os resultados da sua pesquisa, que se traduz em desenvolvimento, tem se tornado uma etapa no planejamento da Empresa.” (VEDOVOTO, MARQUES, AVILA, SOUZA e RIBEIRO, 2008, p. 107).

Posto isto, a seguir são apresentados os aspectos metodológicos utilizados neste estudo.

## **2.7 Levantamento bibliográfico em artigos, teses e dissertações**

Foi realizado um levantamento bibliográfico com a finalidade de embasamento teórico, gerado a partir de pesquisas de literatura existentes que abordam as avaliações de impactos em estudos voltados a análises do setor agroalimentar. Essa fundamentação teórica, permite ao pesquisador um maior aprofundamento do conhecimento acerca do tema de pesquisa. Além disso, proporciona ao pesquisador identificar os principais conceitos, teorias e metodologias e, ainda compreender as lacunas existentes na literatura (SILVA e CRIBB, 2022).

Para tal, foram realizadas buscas com palavras-chaves e termos de referências, como: agroalimentar, setor agroalimentar, impactos, avaliações de impactos e agroindústria, com a limitação temporal de 2019 a 2022, possibilitando que os contextos analisados tivessem uma proximidade com a realidade atual (SILVA e CRIBB, 2022).

As bases de dados utilizadas foram: Scielo.br, *ScienceDirect*, plataforma CAFE, *Scopus*, além do repositório Alice (Acesso Livre à Informação Científica) e teses e dissertações de universidades brasileiras com os mesmos termos supracitados (SILVA e CRIBB, 2022).

**Tabela 1:** Estudos realizados sobre avaliações de impactos no setor agroalimentar.

<b>Autor (ano)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conclusão</b>
Padovan <i>et al.</i> (2019)	Descrever os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes da adoção do cultivo de adubos verdes	Melhoria nas rendas.
Aguila e Aguila (2020)	Realizar uma ampla revisão bibliográfica sobre a influência das condições ambientais na produção de óleo e proteína na soja.	As condições ambientais influenciam no processo produtivo.
Guiducci <i>et al.</i> (2020)	Avaliar o impacto ex-ante de uma cultivar de cana-de-açúcar voltada para o melhor aproveitamento da biomassa na produção de etanol de segunda geração (E2G).	Elevação da produção, ganhos econômicos e diminuição de poluição.
Maia <i>et al.</i> (2020)	Avaliar os impactos da difusão de sistemas agroflorestais no rebanho bovino e no valor total da produção agropecuária dos municípios brasileiros.	Aproveitamento da pastagem e valor da produção.
Moraes <i>et al.</i> (2020)	Avaliar o desempenho socioambiental da pecuária leiteira na agricultura familiar em Unidade de Aprendizagem Tecnológica.	Desempenhos produtivos e socioambientais.
Santana <i>et al.</i> (2020)	Avaliar o impacto de tecnologias nos sistemas orgânicos de produção em áreas que fazem parte de Comunidades que Sustentam a Agricultura (CSA).	Melhorias na agricultura familiar e na qualidade de vida, parceiros, colaboradores e coagricultores.
Meneses e Pinto (2021)	Apresentar os primeiros resultados de uma exploração bibliométrica sobre metodologias utilizadas no contexto da avaliação de impactos de políticas públicas voltadas para a agricultura.	Necessidade de uma exploração bibliométrica sobre avaliação de impactos voltada para agricultura.
Albuquerque (2021)	Conceitualizar um modelo empírico, que permita avaliar os impactos econômicos causados pela pandemia COVID-19 no setor agroalimentar brasileiro.	Resultados positivos no setor agroalimentar no Brasil perante a pandemia.
Moura <i>et al.</i> (2021)	Estruturar uma revisão sistemática de literatura para analisar os impactos socioeconômicos, ambientais e na saúde humana dos sistemas orgânicos de produção, buscando identificar variáveis mais estudadas, técnicas empregadas e propor novas pesquisas.	Promove o aumento da renda.
Martins Filho (2021)	Analisar o panorama da produção da batata doce na microrregião da Serra da Ibiapaba-CE.	Melhorias para o planejamento da atividade agrícola.
Batista e Albuquerque (2022)	Estudar impactos agrícolas associados às categorias de secas do Monitor de Secas em territórios do estado de Sergipe, a fim de contribuir para a gestão risco e entendimento das secas no estado.	As produções agrícolas passaram a apresentar redução com a seca.
Muñoz <i>et al.</i> (2022)	Analisar os impactos ambientais e socioeconômicos da produção integrada de base ecológica, considerando a sustentabilidade em longo prazo das atividades de produção vegetal e da criação animal nas unidades produtivas.	Sistema APOIA-Novo Rural alcançou o seu objetivo de oferecer uma ferramenta de análise sistêmica.

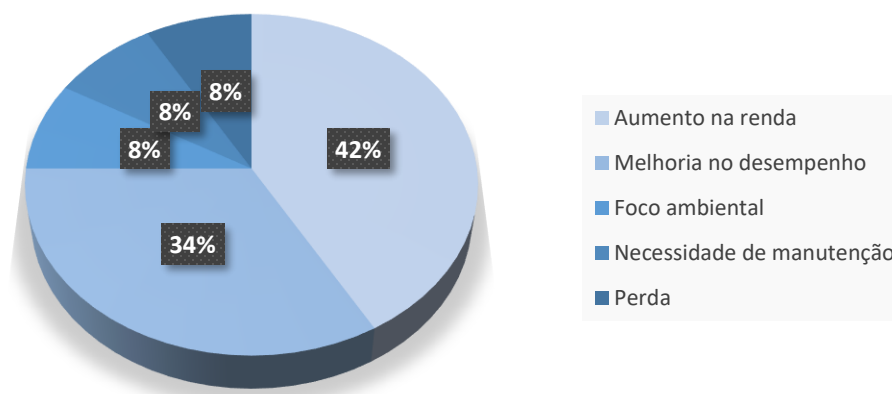
**Fonte:** Silva e Cribb (2022).



Apesar do baixo número de pesquisas encontradas sobre indicadores ambientais, sociais, econômicos, institucionais e avaliações de impacto na agroindústria, o que representa um *déficit* quanto à investimentos em pesquisa e desenvolvimento na área, existe certa diversidade no setor de produção agroindustrial (dada a pluralidade de plantio e criações), o que proporciona um conjunto extenso e complexo de análises de impactos e de desempenho (SILVA e CRIBB, 2022).

A revisão de literatura realizada sobre o tema mostra que existem certas questões que vêm sendo debatidas com maior frequência. O Gráfico 1, a seguir, representa as principais discussões identificadas nos estudos encontrados durante o levantamento bibliográfico (SILVA e CRIBB, 2022).

**Gráfico 1:** Síntese dos estudos sobre avaliações de impactos no setor agroalimentar.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de Silva e Cribb (2022).

Diante disso, foi identificado que 42% dos estudos realizados sobre avaliações de impactos tem por finalidade identificar e desenvolver métodos e técnicas visando o aumento nas rendas seguido de 34% de pesquisas que objetivam a identificação e desenvolvimento de metodologias e técnicas para melhoria no desempenho do negócio (SILVA e CRIBB, 2022).

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia da pesquisa se interessa pela validade do caminho percorrido pelo pesquisador para alcançar os objetivos de forma a responder à pergunta de pesquisa. Ou seja, trata-se do processo que o pesquisador utiliza para realizar o estudo. Ela está além da descrição dos procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, indicando as escolhas realizadas pelo pesquisador. Isto é, é a estratégia geral que guia o planejamento e a execução da pesquisa. A metodologia deve ser definida de acordo com a pergunta de pesquisa que se pretende responder, sendo descrita detalhadamente para que os leitores possam compreender como a pesquisa foi conduzida e avaliar a qualidade dos resultados obtidos (GIL, 2008; MINAYO, 2007; YIN, 2015).

A pesquisa aplicada tem como objetivo trazer soluções práticas para problemas do mundo real através da aplicação de conhecimentos teóricos em situações concretas (CRESWELL, 2014; YIN, 2016). Nesta pesquisa, a natureza é considerada aplicada, uma vez que seu objetivo é a elaboração de um produto tecnológico, cuja finalidade será a construção de uma ferramenta suporte à tomada de decisões e aprimoramento dos processos. Tal ferramenta será constituída por um relatório técnico conclusivo, que terá como função primordial o auxílio aos usuários na realização de escolhas estratégicas relacionadas às tecnologias transferidas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos ao setor produtivo, as quais serão analisadas integrada e comparativamente neste estudo.

O objetivo básico da pesquisa explicativa é a identificação das causas que estabelecem ou colaboram para a ocorrência de um evento, buscando explicar a origem e as relações de causa e efeito dos eventos. Já as pesquisas exploratórias objetivam ampliar o conhecimento do pesquisador sobre determinado tema. Ambas podem envolver entrevistas, levantamentos bibliográficos e documentais, além de estudos de caso para obter os dados a serem analisados (GIL, 2019).

Para esta pesquisa, pretende-se trazer à tona os impactos observados na adoção das tecnologias transferidas pela Embrapa aos setores produtivos, explicando as causas estabelecidas para os impactos analisados. Diante das peculiaridades inerentes à pesquisa em questão, esta é classificada como exploratória e explicativa simultaneamente.

Quanto à forma de abordagem, as pesquisas podem ser qualitativas, quantitativas ou quanti-qualitativas. De acordo com Marcondes *et al.* (2017) o método qualitativo compreende a coleta dos dados, tratamento dos dados coletados e análise dos dados com emprego de alguma técnica.

Creswell (2010, p.43) define a abordagem qualitativa como “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano.” Segundo Creswell e Creswell (2018), o objetivo da pesquisa qualitativa pode variar dependendo do contexto e das questões de pesquisa. Portanto, o modelo de pesquisa qualitativa estabelece como determinado fenômeno está inserido em um contexto específico a partir da relação que esse fenômeno estabelece com o sujeito, buscando entender que esse fenômeno precisa ser explorado e essa exploração envolve grupos ou populações (CRESWELL, 2010). Sendo assim, esta pesquisa utilizará a abordagem qualitativa, uma vez que seu objetivo é analisar e interpretar os dados coletados a partir de um contexto em que determinado fenômeno está inserido, visando a exploração de determinados grupos ou populações.

O método dedutivo consiste em um processo de raciocínio lógico que, a partir de princípios e preposições gerais ou universais deduz conclusões menos universais ou particulares (PRODANOV e FREITAS, 2013; RODRIGUES, 2006). Portanto, em relação aos métodos utilizados, este estudo é considerado dedutivo, já que utiliza teorias para chegar a conclusões sobre o tema em questão.

Yin (2015) define que a metodologia da pesquisa pode ser apresentada em cinco etapas principais:

- (1) definição do problema de pesquisa (envolve desde a formulação das perguntas de pesquisa à definição dos objetivos do estudo);
- (2) seleção da amostra (refere-se à definição dos participantes ou objetos da pesquisa);
- (3) coleta de dados (escolha das técnicas e instrumentos que serão utilizados para coletar os dados a serem analisados);
- (4) análise de dados (escolha das técnicas e procedimentos a serem utilizados para analisar os dados obtidos e extrair as informações relevantes), e
- (5) validação de resultado (validação da confiabilidade dos dados e resultados obtidos).

Para Gil (2008, p.49) “o delineamento refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, que envolve tanto a diagramação quanto a previsão de análise e interpretação de coleta de dados.” É o esquema geral ou plano que se elabora para o desenvolvimento de uma pesquisa (GIL, 2019). Dessa forma, o delineamento da pesquisa envolve tanto o âmbito da coleta de dados quanto a manipulação das variáveis envolvidas.

### **3.1 Instrumentos de Coleta de dados**

Neste estudo, os dados serão coletados através de pesquisa documental mediante a utilização dos relatórios de avaliação de impactos elaborados pela Embrapa sobre três das tecnologias analisadas pela empresa, no período de 2019 a 2021, sendo as seguintes tecnologias:

- a) industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa;
- b) melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui, e
- c) obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju.

### **3.2 Análise dos dados**

Para os dados coletados através de pesquisa bibliográfica e documental, será realizada uma análise por bibliometria, além da técnica de análise de conteúdo, a qual é aplicada quando há a necessidade de decisão. A organização da análise é estruturada com três pontos básicos de premissas: a análise prévia dos dados coletados, exploração do material e tratamento dos resultados (BARDIN, 2016).

Dessa forma, a metodologia proposta foi considerada suficiente e adequada para este estudo, por possuir características que abrangem todo o caminho percorrido pelo pesquisador, desde o ambiente de coleta de dados às análise dos dados coletados, além de conter aderência às análises por ser capaz de verificar os principais impactos resultados das tecnologias de industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa, melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui e obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju analisadas pela Embrapa, com base nos relatórios elaborados pela própria organização, onde contém as avaliações dos impactos realizadas com base nos principais indicadores utilizados pela empresa. Sendo assim, possível, observar esses impactos diretamente com os produtores de cada um dos setores produtivos que vêm sendo beneficiados pela adoção das respectivas tecnologias gerada pela Embrapa.

Cabe ressaltar que foram analisados os indicadores utilizados pela Embrapa em seu relatório de avaliação de impactos. Segundo Yeganiantz e Macêdo (2002) esses indicadores englobam diversos temas socioambientais (tais como, emprego, saúde e nutrição, desequilíbrios (desigualdades) regionais, informalidade (economias populares), problemática de gênero,

educação e treinamento, entre outros). E, além desses indicadores, no relatório de avaliação de impacto AMBITEC-AGRO, existem quatro outros aspectos de caracterização dos impactos ambientais, os quais podem ser expressos nos seguintes indicadores: uso de agroquímicos, uso de energia, uso de recursos naturais, atmosfera, capacidade produtiva do solo, água, biodiversidade e recuperação ambiental. O sistema de avaliação AMBITEC-AGRO é um método prático e integrado, considerado suficiente para aplicação em campo na avaliação (RODRIGUES, CAMPANHOLA e KITAMURA, 2003).

### **3.3 Limitações do método**

Para este estudo, um limitador do método a ser considerado foi a pesquisa ser realizada somente no âmbito das tecnologias analisadas pela Embrapa, não considerando outras unidades ou realidades de instituições que também realizam avaliação de impactos de suas tecnologias geradas e transferidas para setores produtivos.

Para mitigar as limitações encontradas, o pesquisador realizou uma busca de literatura acerca do tema de avaliações de impactos no setor agroalimentar, no âmbito nacional, para aprofundamento sobre a temática e para embasamento teórico o que acarreta o desenvolvimento de uma pesquisa com insumos suficientes para conhecimento da área e maior visibilidade de informações de avaliações de impactos realizadas para outras tecnologias e em outras unidades da Embrapa.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De maneira geral, esta pesquisa assume o modelo de pesquisa bibliográfica, além disso, utiliza o método considerado dedutivo, onde em suas variadas formas, trabalha a partir da teoria para criar conclusões sobre o tema, sendo analisados de maneira dedutiva, racionalista, pois se propôs a utilizar um raciocínio lógico, partindo de uma premissa geral até uma premissa particular. Ademais, este estudo concentra-se sobre uma abordagem de qualidade, que é caracterizada pela qualificação dos dados obtidos desde à coleta até a realização das análises (GALLIANO, 1979; RODRIGUES, 2006; CERVO e BREVIAN, 2007; CRESWELL, 2010; GIL 2010; PRODANOV e FREITAS, 2013; VERGARA, 2013; MARCONDES *et al.*, 2017).

A presente pesquisa apresenta um conhecimento fundamentado na realidade da Embrapa para elaborar um relatório técnico conclusivo (veja capítulo 5 desta) quanto ao aprimoramento do processo de avaliação de impacto e às tomadas de decisões relacionadas às tecnologias.

### **4.1 Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa**

Anualmente, a Embrapa Agroindústria de Alimentos realiza uma série de avaliações dos impactos das tecnologias que ela gerou e transferiu para o setor produtivo, considerando as dimensões econômicas, sociais, ambientais, de conhecimento e desenvolvimento institucional.

Para todas as tecnologias que ela gerou e transferiu para o setor produtivo, os impactos são estimados com base em categorias idênticas de indicadores. É importante ressaltar que todo o processo de avaliação das tecnologias selecionadas pela Unidade é visto de forma integrada, onde ela é constituída por três partes. Sendo a primeira, o processo introdutório, em que a Unidade realiza uma análise das principais tecnologias, explicando seu processo de geração e a justificativa da escolha para fins de avaliação no ano. Seguido do momento em que as tecnologias são analisadas, considerando os resultados obtidos no ano de avaliação e nos anos anteriores em termos econômicos, sociais, ambientais, sobre o conhecimento, a capacitação e político-institucionais. Por fim, são apresentadas as conclusões dos estudos realizados pela Unidade (AVILA, RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

Os relatórios de avaliação de impactos elaborados pela Embrapa são parte integrante do Balanço Social da organização e estão acessíveis por meio do portal organizacional.

A presente pesquisa se propôs a analisar evolutiva e comparativamente os relatórios de avaliação dos impactos das tecnologias “Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa”, “Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju” e “Melhoria na qualidade do processo de pós-colheita do Caqui” geradas e transferidas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos ao setor produtivo, acompanhadas no período de 2019 a 2021.

Nó próximo tópico, será apresentada a análise evolutiva das tecnologias desenvolvidas e transferidas pela Embrapa para o setor produtivo.

## **4.2 Análise evolutiva das soluções tecnológicas geradas pela Embrapa**

A presente pesquisa se propõe a analisar a evolução dos impactos de cada uma das tecnologias ao longo do período considerado, identificando as tendências e avaliando a evolução ao longo do tempo. Ao realizar uma análise evolutiva, é possível examinar as tendências, padrões, relações de causa e efeitos e outros aspectos que se manifestam ao longo do tempo. Isso envolve a coleta de dados em diferentes momentos ou períodos e a comparação desses dados para identificar as transformações, crescimento, declínio ou outros tipos de mudanças. Neste sentido, serão expostas a seguir as análises evolutivas de cada uma das tecnologias examinadas nesta pesquisa.

### *4.2.1 Tecnologia de Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa*

A Embrapa desenvolveu juntamente com empresa parceira uma tecnologia que consiste em conhecimentos para o envase de água de coco pasteurizada e resfriada em embalagens de copos e garrafas plásticas. Com essa tecnologia é possível obter um produto com tempo de vida útil maior, conservando suas características sensoriais *in natura* após extração (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

Para esta tecnologia, foram analisados os relatórios de avaliação de impactos elaborados pela Embrapa nos anos de 2019, 2020 e 2021.

Anteriormente à adoção da tecnologia a empresa comercializava a água de coco por meio de carrinhos ambulantes específicos para a atividade, onde ocorriam problemas com a conservação

da água, ocasionando perdas de produtos e clientes, resultando na diminuição das vendas. Além de haver também o risco de contaminação da água (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

O problema com perdas de produtos e diminuição de demanda levou ao desenvolvimento da tecnologia de industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa, no ano de 2012, onde no primeiro trimestre foi iniciado o processo de geração da tecnologia a partir de conhecimentos prévios gerados e acumulados pela equipe da Embrapa (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

Sendo assim, após a transferência pela Embrapa e adoção pela empresa demandante, ocorreram alguns processos de avaliação da tecnologia gerada e transferida e ao realizar uma análise dos relatórios elaborados pela Embrapa quanto aos impactos dessa tecnologia obteve-se as seguintes informações, conforme segue nos próximos tópicos.

#### *4.2.1.1. Impactos na cadeia produtiva*

A adoção da tecnologia de envase da água de coco viabilizou técnica e economicamente a permanência da empresa no mercado regional. Isso mostra o potencial da tecnologia e, replicada associada a outras tecnologias que possibilite aumentar o rendimento médio da produção por área, pode gerar outros impactos positivos na cadeia produtiva. No entanto, vale ressaltar que se trata de uma tecnologia que tem um limite de difusão e adoção, considerando a viabilização ou não dos planos de negócios impactados pelas demandas de mercado (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

#### *4.2.1.2. Impactos econômicos e custos da solução tecnológica*

Em relação aos impactos econômicos, foi possível identificar um ganho líquido crescente gerado a partir da adoção da tecnologia transferida pela Embrapa, definido a um nível de 80%, e em 2021, correspondente ao valor absoluto de R\$ 1,84, conforme evidenciado na Tabela 2. Tal ganho se justificou pelo fato de a tecnologia ser desenvolvida e transferida apenas pela Embrapa, e no caso específico do ano de 2021, se deu também pelo aumento de suporte técnico da Embrapa



à empresa parceira adotante da tecnologia (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

Houve agregação de valor, expressa fundamentalmente quanto ao aumento da vida útil da água de coco para sua comercialização. Além disso, a adoção da tecnologia, possibilitou uma expansão gradual dos negócios da empresa parceira, gerando aumento na produção e nas vendas (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

**Tabela 2:** Impactos econômicos e custos da solução tecnológica da industrialização da água de coco.

Ano	Renda em reais			(%)	R\$/UM	(UM)	em reais
	sem a tecnologia	com a tecnologia	Adicional	Participação da Embrapa	Ganho Líquido Embrapa	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	C = (B-A)	(D)	E = (C x D)	F	G = (E x F)
2019	0,96	2,76	1,80	80%	1,44	97	139.920,56
2020	0,96	3,11	2,15	80%	1,72	36.692	63.110,24
2021	0,96	3,26	2,30	80%	1,84	48.62	89.460,80

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a.

O relatório de avaliação de impactos da tecnologia demonstra que no primeiro ano de adoção da tecnologia, houve um salto inicial superior a R\$100.000,00, equivalente à cerca de 357% em relação ao ano anterior à adoção dela, o que ocasionou um aumento substancial no benefício líquido. Para os anos seguintes, com a manutenção da tecnologia, houve um aumento no custo total, contudo, o benefício líquido se manteve crescente.

**Tabela 3:** Fluxo de benefícios e custos da tecnologia da industrialização da água de coco.

Ano	em reais			(%)	em reais	
	Custo Total	Benefício	Benefício líquido	TIR	VPL (6%)	R B/C
2019	10.050,46	151.127,31	141.076,85	4,4%	11.000,00	0,96
2020	37.991,36	75.522,24	37.530,88	7,7%	13.000,00	1,05
2021	37.153,88	103.919,25	66.765,37	11,8%	52.000,00	1,18

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a.

Observa-se um aumento no VPL (valor presente líquido) ao longo do período analisado, de 2019 a 2021. A TIR (taxa interna de retorno) além de ser positiva é também atrativa dentro da

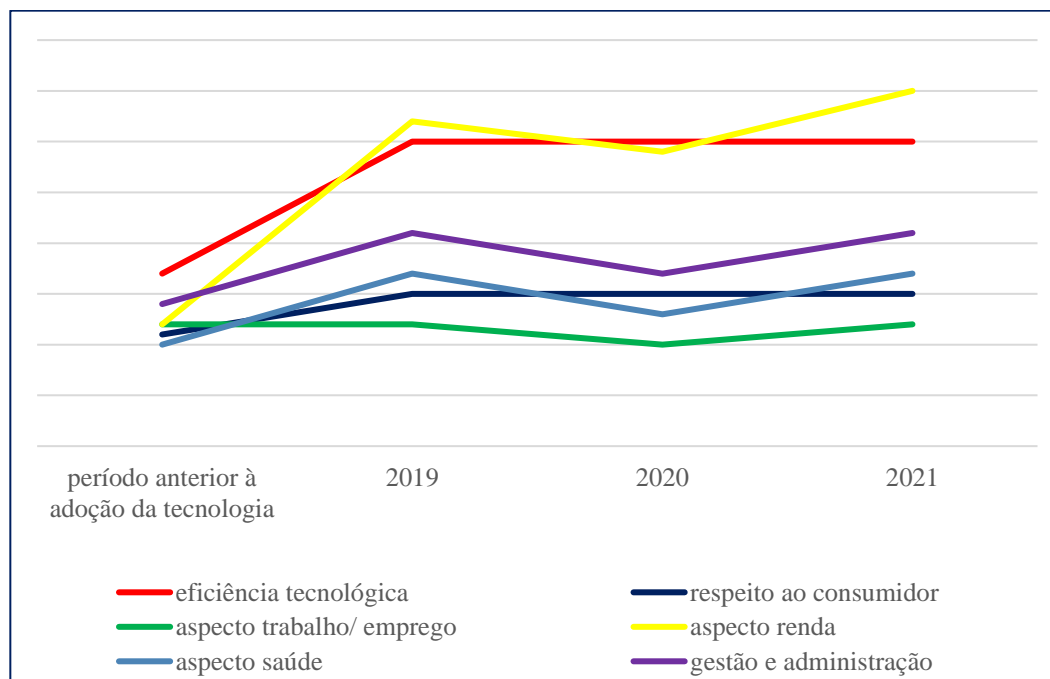
realidade do mercado financeiro brasileiro, e a relação ‘benefício x custo’ permanece em crescimento, e tais observações reforçam financeiramente a necessidade de manutenção da assistência técnica e o uso comercial da tecnologia (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

#### 4.2.1.3. Impactos ecológicos e socioambientais de soluções tecnológicas agropecuárias – AMBITEC-Agro

A tecnologia de industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa possibilitou um significativo aumento na produção e nas vendas, ocasionando uma melhora na qualidade do produto, viabilizando um empreendimento que antes estava fadado à falência (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

No gráfico 2, a seguir, fica explicitado um salto positivo em todos os atributos analisados, principalmente em 2019, ano de adoção da tecnologia.

**Gráfico 2:** impactos ecológicos e socioambientais – AMBITEC-Agro.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a.

Dentre os critérios analisados no relatório de avaliação de impactos, percebe-se que tanto a eficiência tecnológica quanto o respeito ao consumidor obtiveram um salto inicial significativo e mantiveram-se estáveis nos anos seguintes, isso ocorre pois no ano de adoção da tecnologia houve uma melhora expressiva na qualidade do produto, agregando valor à marca, que se manteve linear nos anos seguintes.

Cabe destacar que a melhora na qualidade do produto foi o motivo pelo qual o empreendedor procurou apoio técnico da Embrapa. Anteriormente à adesão da tecnologia da Embrapa os cocos verdes estragavam rapidamente e com a implantação de uma agroindústria de processamento da água de coco o problema foi mitigado, além do investimento em boas práticas na pós-colheita e no processamento do coco, fica evidenciado o valor agregado e maior tempo de vida útil do produto (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

Nos aspectos renda, gestão e administração, trabalho/emprego e saúde foi apresentada uma queda no ano de 2020 decorrente do reflexo da pandemia COVID-19, onde para o critério de trabalho/emprego houve redução da oferta de vagas de trabalho, os aspectos gestão e administração, renda e saúde foram impactadas pela redução da produção, demanda e comercialização do produto. Para o ano de 2021 já é possível notar a retomada da capacidade de produção e comercialização com a normalização das atividades na sociedade e economia (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

#### *4.2.1.4. Impactos no desenvolvimento institucional*

O impacto no desenvolvimento institucional identificado, foi moderado, presente no primeiro ano de adesão da tecnologia, decorrente da participação em palestras e na Feira Nacional do Coco (FENACOCO), com matéria de divulgação em mídia digital e, ainda, com a participação em comissão do MAPA para revisão de norma técnica e elaboração de uma nota técnica para tal finalidade (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022a).

Conclui-se que a tecnologia de “*Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa*” promoveu a redução de gastos e agregação de valor ao produto se apresentando bastante eficiente para o propósito, viabilizando a conservação da água.

#### *4.2.2 Melhoria na qualidade do processo de pós-colheita do Caqui*

A produção de caqui gera uma renda de ordem em torno de R\$ 293 mil reais. Apesar dessa importância econômica existe uma média de perdas em cerca de 80% dos caquis colhidos, principalmente, relacionadas ao acondicionamento, armazenamento e transporte. Diante desse grande problema com perdas, a Embrapa Agroindústria de Alimentos, desenvolveu soluções tecnológicas que mitiguem a dificuldade enfrentada pelos produtores (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

A solução proposta pela Embrapa parte desde a realização de um diagnóstico sobre as perdas ocorridas na colheita, até a seleção e classificação do caqui colhido. Além de fazer-se necessária a capacitação dos empregados da fazenda, houve também uma previsão de aquisição de um equipamento classificador para caqui (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

As informações transferidas relacionam-se com os procedimentos operacionais das seguintes atividades: colheita cuidadosa no campo; transporte em caixas plásticas; maturação dos frutos em câmaras hermeticamente fechadas; retirada dos frutos da câmara e introdução dos frutos na gôndola de recepção do equipamento classificador e padronizador. Anteriormente à adoção da tecnologia, tais atividades eram realizadas de maneira rudimentar e manual, em caixas de madeira, que além de gerar perdas significativas não permitia agregação de valor e atração de novos compradores (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

Diante deste cenário, ao realizar uma análise dos relatórios elaborados pela Embrapa quanto aos impactos da tecnologia “Melhoria da qualidade do processo pós-colheita do Caqui”, obteve-se as seguintes informações, conforme segue nos próximos tópicos.

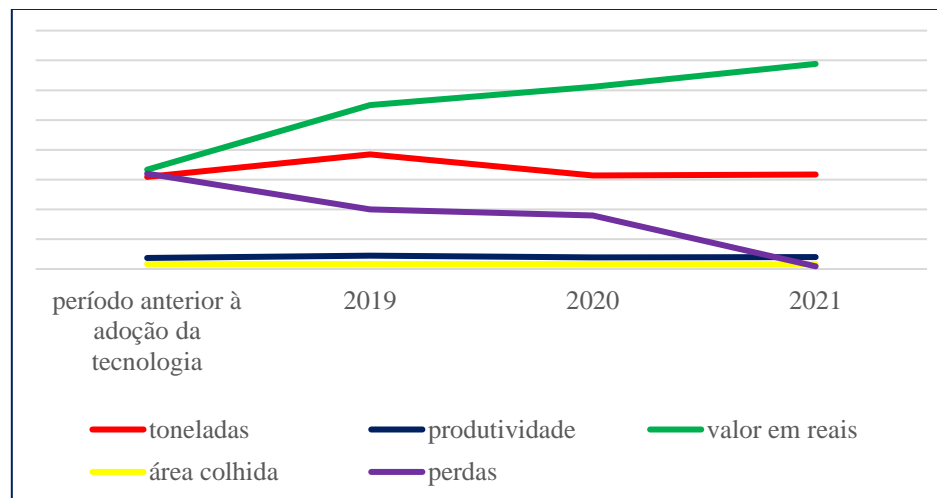
##### *4.2.2.1. Impactos na cadeia produtiva*

Segundo dados do IBGE, apontados no relatório de avaliação de impacto, no período de 2011 a 2020, a produção de caqui no Brasil teve um aumento significativo, com um pico de produtividade em 2015 (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

Com a adoção da tecnologia, observa-se que as perdas diminuíram, passando de 16% para 4,5%, totalizando uma redução de 71,9% do volume após a adoção da tecnologia. Além disso,

houve valorização das frutas relacionadas às etapas de colheita ao desenvolver conceitos de seleção, classificação e embalagens das frutas, além do acondicionamento dos frutos selecionados e classificados adequadamente em embalagens de papelão (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

**Gráfico 3:** Impactos na cadeia produtiva do Caqui.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

Importante salientar que no período de 2020, a pandemia desestabilizou o preço e a demanda de consumo do fruto conforme análise realizada, (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c), que fica diretamente refletido nos indicadores da avaliação apresentados a seguir.

**Figura 1:** Impactos na cadeia produtiva do Caqui.



- Expansão da comercialização no estado do RJ;
- Impacto potencial: redução das perdas e valorização da fruta;
- Dificuldade de manutenção da produção fora do período de safra;
- Desestabilização do mercado pela pandemia COVID-19.

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

#### 4.2.2.2. Impactos econômicos e custos da solução tecnológica

Em relação aos impactos econômicos, foi possível estimar um ganho líquido a partir da adoção da tecnologia transferida pela Embrapa, definido a um nível de 70%, correspondente ao valor absoluto de R\$ 0,48, conforme evidenciado na Tabela 4. Tal ganho se justificou pelo fato de a tecnologia ser desenvolvida e transferida apenas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

**Tabela 4:** Impactos econômicos e custos da solução tecnológica do Caqui.

Ano	Renda em reais			(%)	R\$/UM	(UM)	<i>em reais</i>
	sem a tecnologia	com a tecnologia	Adicional	Participação da Embrapa	Ganho Líquido Embrapa	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	C = (B-A)	(D)	E = (C x D)	F	G = (E x F)
2019	0,47	1,36	0,89	70%	0,63	538.488	336.985,70
2020	0,47	0,90	0,43	70%	0,30	432.696	129.808,80
2021	0,73	1,42	0,69	70%	0,48	244.512	117.365,76

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

Em suma, houve agregação de valor, evolução anual da redução das perdas na colheita de maneira ascendente, apesar das perdas ainda se apresentarem significativamente em 2020 devido aos efeitos da pandemia COVID-19, é possível já identificar uma pequena melhora no cenário em 2021. Além de um salto inicial em 2019 na renda com a adoção da tecnologia da Embrapa e na renda adicional obtida, também foram observadas diminuições nos custos e aumento na taxa interna de retorno (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

**Tabela 5:** Fluxo de benefícios e custos da tecnologia do Caqui.

Ano	<i>em reais</i>			(%)	<i>em reais</i>	
	Custo Total	Benefício	Benefício líquido	TIR	VPL (6%)	R B/C
2019	12.877,31	356.557,79	343.680,48	50,10%	510.000,00	2,55
2020	38.857,78	147.583,20	108.725,42	52,40%	588.000,00	2,65
2021	38.020,31	129.241,76	91.221,45	53,50%	648.000,00	2,70

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020c; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

Diante do exposto, observa-se um aumento no VPL (valor presente líquido) crescente no decorrer do período analisado (2019 a 2021). A TIR (taxa interna de retorno) é positiva e atrativa

dentro da realidade do mercado financeiro brasileiro, e a relação ‘benefício x custo’ é superior a 1, onde tais observações reforçam financeiramente a necessidade de manutenção da assistência técnica e o uso comercial da tecnologia (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

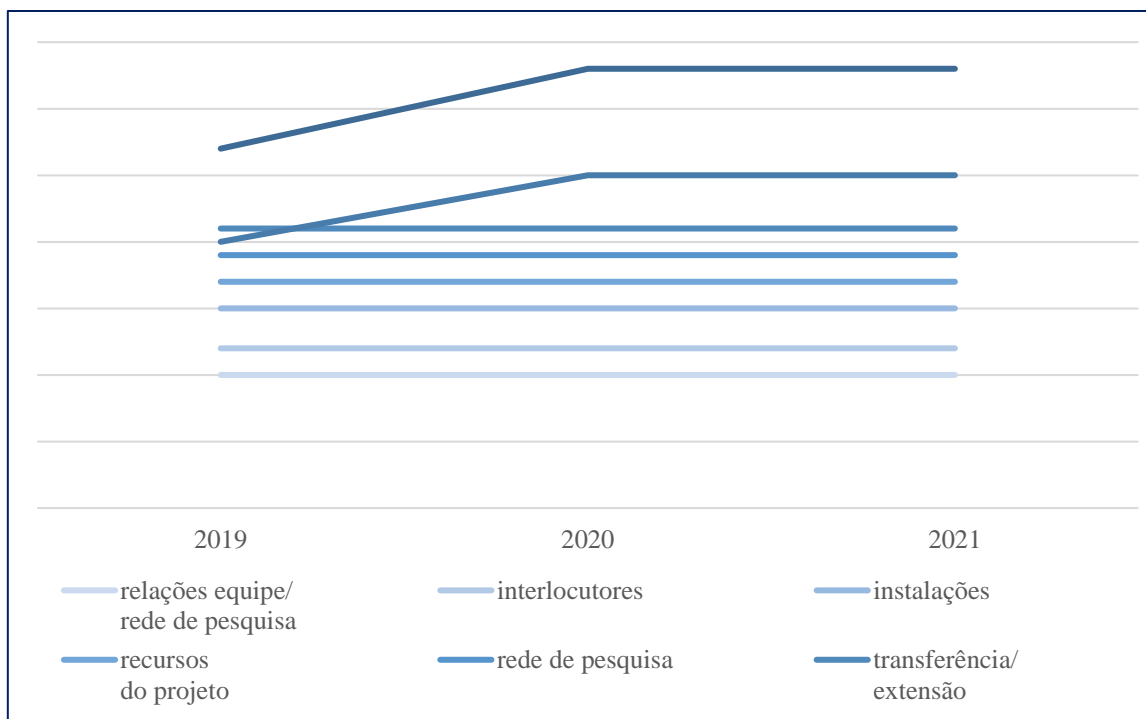
#### *4.2.2.3. Impactos ecológicos e socioambientais de soluções tecnológicas agropecuárias – AMBITEC-Agro*

A tecnologia de melhoria do processo pós-colheita do caqui, proporcionou investimentos e agregação de valor ao processo produtivo da empresa parceira. A tecnologia foi adotada em 2017, e acarretou a reorganização do trabalho interno, provocando uma diminuição de gastos com mão-de-obra no período entressafra. Já no período de safra do caqui, houve um aumento dos postos de trabalho. Esse cenário se manteve nos períodos seguintes. Em 2020, em decorrência da pandemia COVID-19, houve uma redução de postos de trabalho perdurando até 2021. A quebra da safra em torno de 40%, e 2021, foi resultado do estresse dos pés de caqui que sofreram sobrecarga no período de pandemia (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

#### *4.2.2.4. Impactos no desenvolvimento institucional*

Os principais ganhos e avanços, em termos de desenvolvimento institucional, para a Embrapa, referem-se à apropriação metodológica pelos funcionários, onde, a imagem da empresa repercutiu de forma positiva. Embora não exista um impacto adicional sobre o desenvolvimento institucional, o *know-how* adquirido no projeto permanecerá como patrimônio institucional da Embrapa (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

**Gráfico 4:** Impactos no desenvolvimento institucional quanto à tecnologia do Caqui.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

No Gráfico 4, é possível identificar que não houve alterações com relação às instalações, relações com interlocutores, relações de equipe/ rede de pesquisa, aspectos de recursos de projetos, nem transferência/ extensão. Porém, tanto nos produtos de P&D como nos produtos tecnológicos, cabe salientar que, até o ano de 2018, houve uma pontuação positiva relacionada às novas práticas metodológicas expressas em um conjunto de conhecimentos que promoveu a elaboração da solução tecnológica para as demandas do setor (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022c).

Conclui-se que, para a tecnologia “*Melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do Caqui*”, os impactos observados dos critérios avaliados pela Embrapa Agroindústria de Alimentos possibilitaram a redução das perdas, melhoria da qualidade e agregação de valor ao produto. Apesar do impacto sofrido com o advento da pandemia COVID-19, ainda existe a expectativa de impactos mais positivos para os anos posteriores com o uso da tecnologia.

#### 4.2.3 Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju



A Embrapa desenvolveu em parceria com um produtor de alimentos, produtos alimentícios veganos a partir da fibra alimentícia do caju. A viabilidade do desenvolvimento da tecnologia se deu pela fibra alimentícia do caju apresentar grande potencial de inserção em diferentes tipos de produtos podendo ser utilizada como ingrediente e não mais ser descartada, gerando maior aproveitamento da matéria-prima (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

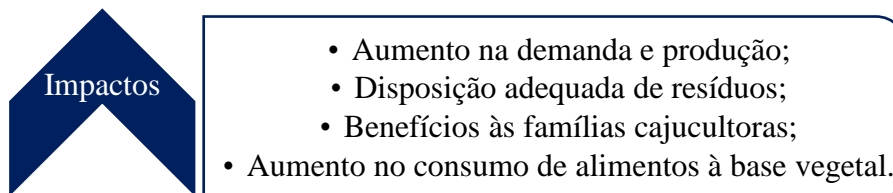
A participação da Embrapa se deu desde o desenvolvimento de produtos, partindo da definição da formulação, percorrendo as tecnologias de processamento e conservação até a determinação da composição e elaboração das rotulagens (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

Diante deste cenário, ao realizar uma análise dos relatórios elaborados pela Embrapa quanto aos impactos da tecnologia “Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia do Caju”, obteve-se as seguintes informações, conforme segue.

#### *4.2.3.1. Impactos na cadeia produtiva*

Houve um aproveitamento de mais de 75% da matéria-prima (caju) na produção, resultando em aproximadamente 207 mil toneladas de fibra produzida. Além da estimativa de mais de 277 mil toneladas de caju com potencial para produção de fibra alimentícia de caju como matéria-prima para a indústria de alimentos, gerando agregação de valor e resolução de problemas socioambientais relacionados à descarte adequado dos resíduos (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

Além disso, identificou-se um potencial benefício às famílias agricultoras, com iminente aumento de renda a partir da produção de fibra alimentícia do caju. Adicionalmente, observa-se um suscetível aumento na demanda de perfis de consumidores com novas tendências de produtos de base vegetal (*plant-based*), impulsionando mudanças no sentido de promoção de impactos positivos em toda a cadeia produtiva (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

**Figura 2:** Impactos na cadeia produtiva do Caju.

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b.

#### 4.2.3.2. Impactos econômicos e custos da solução tecnológica

Em relação aos impactos econômicos, foi possível estimar um ganho líquido a partir da adoção da tecnologia transferida pela Embrapa, definido a um nível de 80%, correspondente ao valor absoluto de R\$ 1,69, conforme evidenciado na Tabela 6. Tal ganho se justificou pelo fato de a tecnologia ser desenvolvida e transferida apenas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

**Tabela 6:** Impactos econômicos e custos da solução tecnológica do Caju.

Ano	Renda em reais			(%)	R\$/UM	(UM)	<i>em reais</i>
	<u>sem a</u> tecnologia	com a tecnologia	Adicional	Participação da Embrapa	Ganho Líquido Embrapa	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	C = (B-A)	(D)	E = (C x D)	F	G = (E x F)
2019	3,87	5,50	1,63	80%	1,30	166.32	216.216
2020	3,87	5,95	2,08	80%	1,66	370.44	614.93
2021	3,87	5,98	2,11	80%	1,69	514.559	868.575

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b.

Em suma, houve agregação de valor, evolução anual da produção concretizada de maneira ascendente, com um significativo aumento de produtos comercializados, com saltos consideráveis da quantidade de comercialização. Além de um salto inicial em 2020 na renda com a adoção da tecnologia da Embrapa e na renda adicional obtida, também foram observadas diminuições nos custos e aumento na taxa interna de retorno (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

**Tabela 7:** Fluxo de benefícios e custos da tecnologia do Caju.

Ano	<i>em reais</i>			(%)	<i>em reais</i>	
	Custo Total	Benefício	Benefício líquido	TIR	VPL (6%)	R B/C
2019	276.949,07	216.216,00	- 60.733,07	*	*	
2020	42.397,42	614.930,40	572.532,98	849,80%	481.000,00	2,52
2021	41.559,94	868.575,60	827.015,66	976,70%	1.216.000,00	4,44

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b.

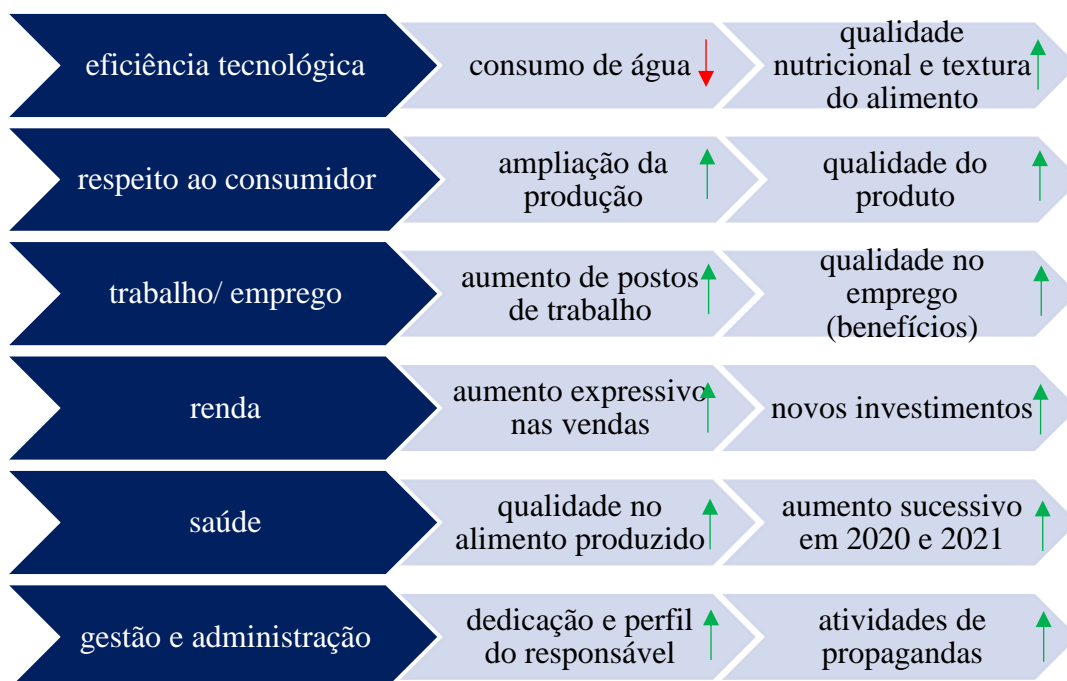
Diante do exposto, observa-se um aumento no VPL (valor presente líquido) de 252% em relação ao ano anterior, antes da adoção da tecnologia. A TIR (taxa interna de retorno) é positiva e atrativa dentro da realidade do mercado financeiro brasileiro, e a relação ‘benefício x custo’ é superior a 1, onde tais observações reforçam financeiramente a necessidade de manutenção da assistência técnica e o uso comercial da tecnologia (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

#### 4.2.3.3. Impactos ecológicos e socioambientais de soluções tecnológicas agropecuárias – AMBITEC-Agro

Quanto aos impactos ecológicos e socioambientais de soluções tecnológicas, a adoção da tecnologia possibilitou gerar produtos com maior valor agregado, impactando positivamente todos os aspectos socioambientais, à exceção do consumo de água, que dentre os critérios analisados, obteve um valor negativo em decorrência do aumento substancial de consumo de água para realização do pré-tratamento da fibra, para fins de sua utilização como ingrediente de produtos fabricados. Contudo, o ganho com a quantidade nutricional e com a textura do alimento ainda compensa de maneira positiva a adoção da tecnologia. Além disso, tal problema pode ser mitigado com auxílio do fornecedor, onde pode ser avaliada uma tecnologia que ofereça a fibra alimentícia nas condições “pronta para uso” (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

É possível identificar os aspectos de impactos que contribuíram de maneira positiva na Figura 3. Onde, a incorporação da fibra alimentícia do caju aos alimentos processados produzidos teve ganho em termos de qualidade e aceitação do produto e aceitação dos consumidores, que por sua vez, teve reflexo direto nas vendas, fazendo-as ampliarem significativamente (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

**Figura 3:** impactos ecológicos e socioambientais da tecnologia do Caju.



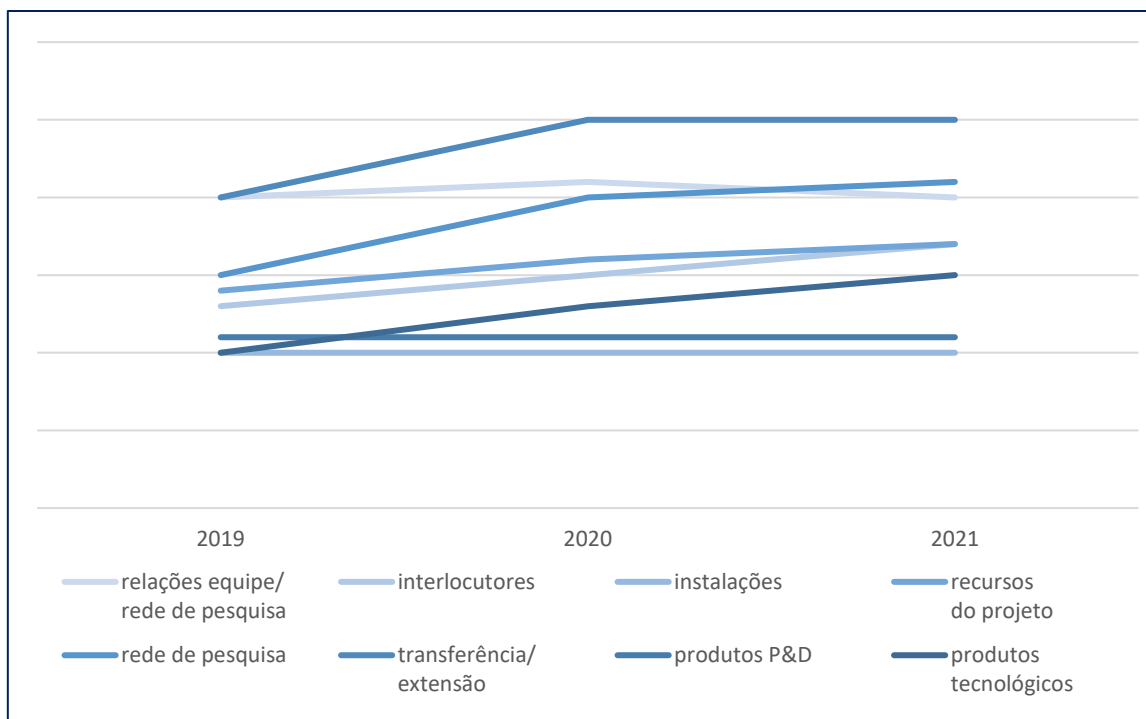
**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b.

Com a adoção da tecnologia, o número do quadro de funcionários subiu gradativamente entre 2019 e 2021, totalizando 525% de aumento no quadro. Além disso, a empresa teve um expressivo crescimento relacionado à demanda reprimida por alimentos *plant-based* e vem explorando a oportunidade investimento cada vez mais em produtos de alto valor agregado para a expansão nesse mercado brasileiro (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

#### 4.2.3.4. Impactos no desenvolvimento institucional

Para os critérios de impactos no desenvolvimento institucional, a adoção da tecnologia possibilitou uma moderada alteração positiva. Observou-se uma mobilização interna de pesquisadores e analistas para tratar da tecnologia de aplicação da fibra alimentícia de caju em alimentos processados, afetando positivamente a métrica de relação de equipe/ rede de pesquisa.

**Gráfico 5:** Impactos no desenvolvimento institucional quanto à tecnologia do Caju.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b.

A relação com os interlocutores sofreu um impacto moderado em decorrência do financiamento do projeto, ampliando assim a interatividade da construção conjunta da tecnologia. Foram observados ainda, ganhos em termos de obtenção de recursos para execução e inserção da tecnologia (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

No Gráfico 5, é possível identificar que não houve alteração com relação às instalações, bem como nos produtos de P&D, onde no segundo, cabe salientar que apesar de não sofrer alterações no período, o projeto foi apresentado em congressos, teve artigos indexados e boletins foram publicados (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

Ademais, foi identificado que houve um avanço em relação ao produto tecnológico, uma vez que foram desenvolvidos cinco produtos adicionando fibra alimentícia de caju à sua formulação (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b).

Sendo assim, a fibra alimentícia do caju tem grande possibilidade de expansão na sua utilização, em uma gama diversificada de produtos que podem chegar ao mercado nos próximos anos. A fibra alimentícia de caju, hoje, ainda tratada como resíduo da agroindústria de sucos, quando adicionada à tecnologia desenvolvida pela Embrapa associada ao mercado *plant-based*,

trará perspectivas favoráveis para produtores de caju que tenham bagaço como resíduo (CRIBB, PINTO, LEÃO, POLIDORO e PORTES, 2022b). Em consonância com Guiducci *et al.* (2020), que afirmaram que uma tecnologia produzida pela Embrapa é promissora e tem grande potencial para contribuir no desenvolvimento tecnológico e econômico do país.

Conclui-se que, para a tecnologia “*Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju*”, os impactos observados dos critérios avaliados pela Embrapa Agroindústria de Alimentos resultaram substancialmente em respostas positivas, com agregação de valor aos produtos desenvolvidos, diminuição de gastos e aumento nas rendas.

### **4.3 Análise comparativa dos impactos das soluções tecnológicas**

Este estudo objetiva identificar quais foram os comportamentos dos principais impactos associados a tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos ao setor produtivo, e para tal pretende-se realizar uma análise comparativa dos impactos das três tecnologias ao longo dos anos, abrangendo o período de 2019 a 2021.

A análise comparativa tem como finalidade explorar as semelhanças, diferenças ou relação entre as entidades distintas ou as propriedades dos objetos de estudo. Ao realizar a uma análise cuidadosa dessas semelhanças, diferenças e relações, é possível identificar as causas e efeitos de um fenômeno ou contribuir para a avaliação de explicações alternativas. Ou seja, a análise comparativa permite compreender o comportamento das tecnologias analisadas, de maneira comparativa, além de explicar seu desempenho, e/ou refutar generalizações. Esse método, possibilita analisar a diversidade de fatores dentro de contextos específicos, identificando padrões e tendências que podem não ser perceptíveis isoladamente (COLLIER, 1991; MILLS, 2008; RAGIN, 1981; SARTORI, 1994).

Para realizar uma análise comparativa das tecnologias nos períodos de 2019 a 2021, é necessário levar em consideração os cenários anteriores e posteriores à adoção dessas tecnologias. Isso permite compreender os contextos nos quais os determinados setores produtivos estavam inseridos e entender como as tecnologias se encaixam nesses contextos. Através dessa abordagem, é possível apontar as primeiras impressões e percepções da adoção dessas tecnologias identificadas

pelas Empresas parceiras. Essa análise comparativa é fundamental para avaliar os impactos apresentados pela Embrapa em seus relatórios, bem como identificar a eficácia das tecnologias implementadas.



Na Figura 4, são apresentadas as principais preocupações identificadas nos respectivos setores produtivos antes da adoção das tecnologias. Por outro lado, na Figura 5, são refletidos os resultados iniciais identificados após a implementação das tecnologias nos respectivos cenários.

Ao analisar as Figuras 4 e 5, observa-se que antes da adoção das tecnologias, as três empresas parceiras enfrentavam desafios comuns, como perdas de produtos e clientes. Além disso, havia problemas relacionados às vendas, realização de atividades de maneira rudimentar e perdas de matérias-primas.

A partir deste momento, com a finalidade de tornar o entendimento mais claro, as tecnologias previamente mencionadas, como “Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa”, “Melhoria na qualidade do processo de pós-colheita do Caqui” e “Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju”, serão referidas de forma simplificada como “tecnologia”. Embora sejam distintas entre si, essa abordagem visa facilitar a compreensão das informações comparativas.

Através das representações das figuras, é possível visualizar claramente as áreas que demandavam melhorias e onde as tecnologias aplicadas mitigaram essas questões. Essa análise comparativa nos permite entender o impacto apontado pela Embrapa quanto as tecnologias implementadas, identificar os benefícios iniciais proporcionados pela adoção das tecnologias desenvolvidas e avaliar a eficácia das soluções adotadas.

**Figura 4** - cenários antes da adoção das tecnologias.

	 <b>Coco</b> Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa	 <b>Caqui</b> Melhoria na qualidade do processo de pós-colheita do Caqui	 <b>Caju</b> Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju
	ANTES DA ADOÇÃO DA TECNOLOGIA		
Perda de produtos e clientes	✓	✓	✓
Diminuição das vendas	✓	✗	✗
Atividade rudimentar e manual	✗	✓	✗
Perda de matéria-prima	✗	✗	✓

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020c; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

Tendo sido apontados os cenários anteriores e posteriores à adoção das tecnologias, nos próximos tópicos, serão apresentadas as análises comparativas das três tecnologias com base nos indicadores apresentados nos relatórios anuais elaborados pela Embrapa Agroindústria de Alimentos. Essas análises proporcionam uma comparação abrangente dos resultados obtidos por cada tecnologia ao longo do período analisado. Ao explorar os indicadores fornecidos nos



relatórios, será possível avaliar o desempenho e os impactos apresentados de cada tecnologia, identificando pontos fortes, áreas de melhoria e oportunidades de aprimoramento.

**Figura 5** - cenários após a adoção das tecnologias.

	 <b>Coco</b> Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa	 <b>Caqui</b> Melhoria na qualidade do processo de pós-colheita do Caqui	 <b>Caju</b> Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju
	APÓS A ADOÇÃO DA TECNOLOGIA		
Aumento no tempo de vida útil do produto	✓	✓	✓
Ganho de clientes/ permanência no mercado local	✓	✓	✓
Aproveitamento de matéria-prima	✗	✗	✓
Descarte correto de resíduos	✓	✗	✓

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020c; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

#### 4.3.1 Impactos na cadeia produtiva

Para analisar este indicador de forma aprofundada, é necessário identificar os principais impactos e realizar uma análise concisa da cadeia produtiva na qual a tecnologia se insere. Nessa análise, devem ser considerados os principais segmentos ou componentes envolvidos, tais como

produtores de insumos, produtores rurais, processamento, distribuição e consumo. Além disso, é essencial relacionar diversos tipos de impactos detectados ou esperados, abrangendo aspectos econômicos, sociais, ambientais, avanço do conhecimento, capacitação e/ou político-institucionais (AVILA, RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

Na Figura 6, é possível identificar os efeitos significativos resultantes da adoção das tecnologias ao longo da cadeia produtiva. As famílias agricultoras são beneficiadas pelo aumento das demandas, o que impulsiona a produção e vendas. Os produtores rurais têm experimentado maior eficiência e produtividade devido ao uso das tecnologias, o que resulta em um aumento na produção e receita agrícola. Além disso, a adoção da tecnologia também promoveu práticas agrícolas mais sustentáveis, contando com a diminuição de perdas de matéria-prima e maior aproveitamento de recursos disponíveis. Isso contribui para a resolução de problemas socioambientais relacionados à descarte inadequado de produtos, ao mesmo tempo em que valoriza a matéria-prima e sua utilização mais eficiente.

**Figura 6** – análise comparativa dos impactos na cadeia produtiva.

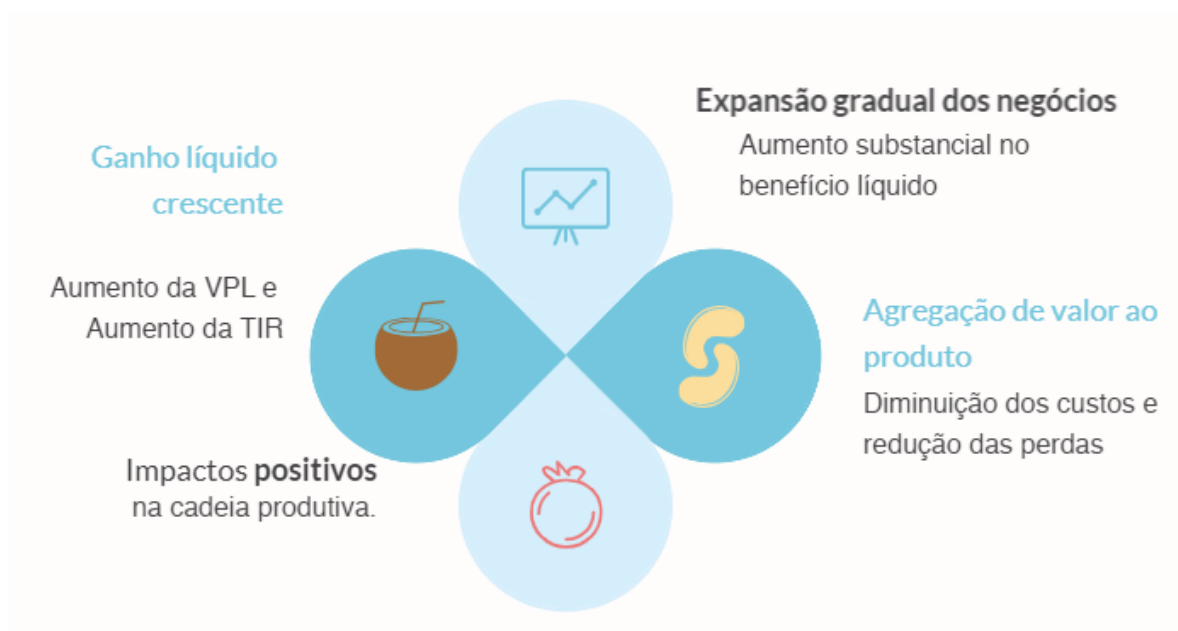
	 <b>Coco</b> Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa	 <b>Caqui</b> Melhoria na qualidade do processo de pós-colheita do Caqui	 <b>Caju</b> Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju
Permanência da empresas no mercado regional	✓	✗	✗
Aumento do rendimento médio da produção	✓	✗	✗
Diminuição das perdas	✓	✓	✓
Valorização da matéria prima	✓	✓	✓
Agregação de valor ao produto	✓	✓	✓
Resolução de problemas socioambientais relacionados à descarte de produtos	✓	✗	✓
Benefício às famílias agricultoras	✗	✗	✓
Aumento na demanda de perfis consumidores	✗	✗	✓

**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020c; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

### 4.3.2 Impactos econômicos e custos das soluções tecnológicas

Ao avaliar os impactos econômicos é necessário levar em consideração a adoção da tecnologia em comparação com as atividades realizadas anteriormente pelo produtor. Essa comparação permitirá identificar os benefícios econômicos resultantes da adoção da nova tecnologia (AVILA, RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008). Neste caso, foram identificados um montante significativo de benefícios variando de acordo com os fatores pré-existent, como o setor em questão, a escala de produção, as características específicas da tecnologia adotada e as condições de mercado.

**Figura 7** – análise comparativa dos impactos econômicos e custos das tecnologias.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020c; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

No contexto da geração desses impactos econômicos, observa-se que as três tecnologias analisadas apresentam um crescimento significativo no ganho líquido, agregação de valor ao produto e aumento substancial do benefício líquido. Além disso, há um aumento no Valor Presente Líquido (VPL) e aumento na Taxa Interna de Retorno (TIR).

No caso das tecnologias relacionadas ao Caqui e ao Caju, verificou-se uma redução das perdas e diminuição dos custos. Isso significa que essas tecnologias contribuem para uma maior eficiência na produção, reduzindo desperdícios e melhorando a rentabilidade dos produtores.

A tecnologia da industrialização da água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa apresenta uma expansão gradual dos negócios. Isso indica que essa tecnologia está ganhando espaço no mercado e expandindo sua presença, o que pode ressaltar em benefícios econômicos ainda mais significativos no futuro.

Da mesma forma, a tecnologia da obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju também demonstra crescimento gradual nos negócios, indicando que essa tecnologia está se estabelecendo, oferecendo oportunidades de diversificação e valorização dos produtos derivados do Caju.

Tais resultados destacam que as tecnologias analisadas trazem impactos econômicos positivos, além de ressaltar o papel essencial da inovação tecnológica na melhoria da eficiência, redução de custos, aumento de rendas e expansão dos negócios.

#### *4.3.3 Impactos ecológicos e socioambientais de soluções tecnológicas agropecuárias – AMBITEC-Agro*

Para realizar a análise dos impactos ecológicos e socioambientais é aplicado o Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (AMBITEC-Agro), o qual consistem em módulos integrados de indicadores de desempenhos ambientais para os setores produtivos rurais da agricultura, produção animal e agroindustrial (RODRIGUES *et al.*, 2003).

O Sistema de avaliação de impactos utilizado como metodologia da Embrapa é constituído com objetivo de avaliar os impactos ambientais da inovação tecnológica agropecuária, limitando-se à demanda institucional estabelecida. Ele busca atender aos objetivos de desenvolvimento sustentável, utilizando uma plataforma prática de execução simples, com baixo custo e aplicável a todas as áreas tecnológicas e ambientais dentro de cada contexto constitucional (AVILA, RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

Ao realizar uma análise comparativa dos dados referentes aos impactos identificados no índice de impactos ecológicos e socioambientais das soluções tecnológicas agropecuárias, foram obtidos os seguintes resultados, como demonstrado no Gráfico 6.

**Gráfico 6** – análise comparativa dos impactos ecológicos e socioambientais

Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa	Melhoria na qualidade do processo de pós-colheita do Caqui	Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju
1. Aumento na produção e nas vendas	1. Agregação de valor ao processo produtivo	1. Agregação de valor ao processo produtivo
2. Salto positivo em todos os atributos analisados	2. Diminuição dos gastos com mão-de-obra	2. Salto positivo em todos os atributos analisados ( <i>exceção da água</i> )
3. Redução da produção, demanda e comercialização do produto ( <i>em 2020</i> )	3. Redução da produção, demanda e comercialização do produto ( <i>em 2020</i> )	3. Ganho em valor nutricional
4. Retomada da capacidade de produção e comercialização ( <i>em 2021</i> )	4. Retomada da capacidade de produção e comercialização ( <i>em 2021</i> )	4. Qualidade e aceitação do produto e aceitação dos consumidores
5. Queda nos aspectos renda, gestão e administração, trabalho/emprego e saúde ( <i>em 2020</i> )	5. Aumento dos postos de trabalho ( <i>na safra</i> )	5. Aumento dos postos de trabalho
6. Melhora expressiva na qualidade do produto		6. Melhora expressiva na qualidade do produto
7. Eficiência tecnológica		7. Aumento na produção e nas vendas
8. Respeito ao consumidor		

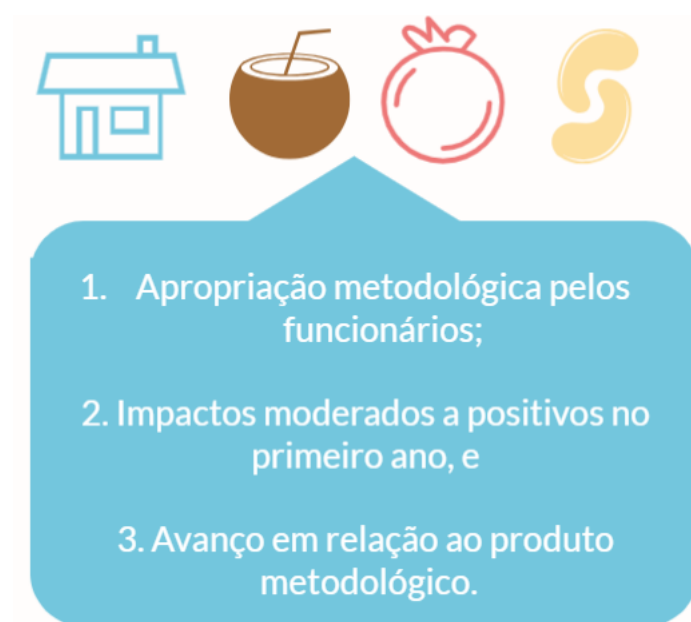
**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020c; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

Os resultados obtidos destacam que as tecnologias analisadas têm predominantemente impactos ecológicos e socioambientais positivos. É importante ressaltar que, durante o período de 2020, as tecnologias relacionadas ao coco e o caqui tiveram seus desempenhos afetados pela pandemia, resultando em impactos temporariamente negativos, com recuperação evidente já em 2021. Além disso, os demais impactos ressaltam o papel fundamental da inovação tecnológica na melhoria da eficiência, redução dos custos, aumento das rendas e expansão dos negócios.

#### 4.3.4 Impactos no desenvolvimento institucional

A avaliação dos impactos no desenvolvimento institucional é realizada em diferentes dimensões, como conhecimento, capacitação e político-institucionais. No que se refere ao conhecimento, deve-se avaliar o avanço alcançado por meio de novas metodologias e técnicas desenvolvidas. Já a avaliação da capacitação foca nos impactos gerados pela tecnologia ou conhecimento na formação de habilidades e capacidades, incluindo a participação em redes de pesquisa e a transferência de conhecimento para outros agentes. Os impactos político-institucionais envolvem os aspectos organizacionais, como melhoria da gestão e a formulação de políticas, além das relações com outras instituições e imagens da instituição.

**Figura 8** – análise comparativa dos impactos no desenvolvimento institucional.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021a; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022a; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022b; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2020c; Cribb, Pinto, Leão e Portes, 2021b; Cribb, Pinto, Leão, Polidoro e Portes, 2022c.

Sendo assim, para o indicador político institucional, a partir do primeiro ano já se perceberam impactos moderados a positivos, com destaque para a apropriação metodológica pelos funcionários e o avanço em relação ao produto metodológico nas três tecnologias analisadas.

Com base nos critérios avaliados pela Embrapa Agroindústria de Alimentos, os impactos observados foram predominantemente positivos, proporcionando uma agregação de valor aos produtos, redução de gastos e despesas, além do aumento das vendas de forma significativa.



## **5 RECOMENDAÇÕES PARA APRIMORAMENTO NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

Diante dos resultados encontrados pela pesquisa realizada, recomendações são propostas com o objetivo de aprimorar cada vez mais o processo de avaliação dos impactos realizado anualmente pela Embrapa, mas que também podem ser consideradas para aplicação em outras organizações que realizam esse acompanhamento e monitoramento de tecnologias desenvolvidas e implementadas.

O avanço da tecnologia tem sido um incentivador para a inovação, crescimento das organizações em diversas áreas e implementação de novas tecnologias. No entanto, é fundamental que essas tecnologias sejam avaliadas adequadamente quanto aos seus impactos, com a finalidade de garantir que seus efeitos sejam benéficos e seus possíveis riscos sejam mitigados.

Christensen (1997) enfatiza a importância de realizar a avaliação dos impactos, especialmente no contexto da inovação e do desenvolvimento de tecnologias, apontando como as empresas podem ser afetadas pelas inovações e como a falta de avaliação adequada dos impactos pode levar ao fracasso ou perda de vantagem competitiva.

Cabe salientar que uma avaliação continuada das tecnologias implementadas e preocupação com os impactos dessas tecnologias constituem uma necessidade de construção, adaptação e desenvolvimento de metodologias próprias de avaliação continuada (FAHRENGROG *et al.*, 2002).

A Embrapa Agroindústria de Alimentos adota uma metodologia própria de avaliação dos impactos e desde meados dos anos 2000 essa metodologia já vem sofrendo um processo de aprimoramento significativo. Inicialmente o modelo de avaliação utilizado era centrado na dimensão econômica evoluindo para um modelo com abordagem multidimensional. Atualmente, além de levar em consideração os aspectos econômicos, a instituição leva em conta os impactos sociais, ambientais e culturais das tecnologias e inovações desenvolvidas pela organização. Esse modelo atual permite uma análise mais completa e holística dos efeitos das tecnologias acompanhadas pela Embrapa, proporcionando uma visão abrangente dos resultados alcançados (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

Contudo, é importante que as organizações se mantenham em constante aperfeiçoamento dos métodos de avaliação para garantir a eficácia e utilização das avaliações. É fundamental que

sejam estudadas abordagens mais inovadoras, flexíveis e adaptáveis para a avaliação de programas e políticas, especialmente diante de cenários complexos e contextos de constantes mudanças (WHOLEY; HATRY e NEWCOMER, 2015).

O processo de avaliação de impactos é uma ferramenta de mudanças que vai além de identificar problemas ou propor soluções para os problemas detectados, mas produzir mudanças apropriadas que conduzam ao cumprimento dos padrões de qualidade já existentes (WEISS, 1998; COSTA; CASTANHAR, 2003; PISCO, 2006).

Nesse sentido, o processo de avaliação das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa aos setores produtivos podem ser aprimorados para manter o padrão já alcançado e, ao mesmo tempo, buscar por maior a eficácia e garantir resultados cada vez mais positivos.

### **5.1 Estratégia clara de avaliação**

A instituição deve desenvolver uma estratégia clara e bem definida para o processo de avaliação de impactos de suas tecnologias. Incluindo estabelecer metas específicas, metas relevantes e cronogramas realistas. Uma estratégia sólida permitirá uma avaliação mais objetiva e abrangente, além de fornecer direção aos avaliadores envolvidos no processo.

O modelo atual de avaliação de impactos utilizado para as avaliações realizadas pela Embrapa segue diretrizes e metas dos planos estratégicos, além de gerenciador de riscos (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

### **5.2 Envolvimento multidisciplinar**

A avaliação de impacto de tecnologias não deve ser restrita à uma única equipe ou departamento. É fundamental envolver especialistas multidisciplinares, como cientistas, engenheiros, economistas, sociólogos e representantes das empresas potenciais adotantes das tecnologias. Essa abordagem permite uma análise mais completa dos efeitos da tecnologia em diversas áreas. Ao invés de se concentrar apenas nos recursos e características dos produtos, é preciso entender as motivações e necessidades fundamentais dos clientes. É possível identificar as áreas em que as novas tecnologias podem criar soluções mais eficazes para os clientes, e assim, compreender melhor o potencial impacto das inovações no mercado. “A avaliação de impactos

vem se aprimorando ao longo dos anos e é hoje um documento complexo, com informações e análises importantes para a empresa, além de envolver profissionais de diversas áreas” (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

A Embrapa Agroindústria de Alimentos direciona seus esforços para o aprimoramento da metodologia de avaliação de impactos sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional, principalmente, por considerar que os benefícios gerados são intangíveis e difíceis de mensurar com metodologias tradicionais de avaliação. Essa abordagem de avaliação de impactos demonstra a preocupação da organização com a busca de uma avaliação mais abrangente e multidimensional (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

### **5.3 Análise de riscos e benefícios**

Durante o processo de avaliação de impactos devem ser incluídas análises minuciosas dos riscos e benefícios associados às tecnologias analisadas. Além de considerar os possíveis impactos positivos, é necessário identificar e mitigar os possíveis riscos envolvidos, sejam eles ambientais, éticos, sociais ou de segurança. Essa análise permitirá que a instituição tome decisões mais assertivas quanto à tecnologia avaliada.

Verificar se os resultados da pesquisa têm impacto e benefício social é importante para saber se a estratégia (nesse caso, tecnologia) está funcionando bem, se a organização está cumprindo sua missão e se ela pode continuar existindo de forma sustentável (QUIRINO; MACÊDO, 2000).

### **5.4 Testes piloto e protótipos**

Antes de implementar uma tecnologia em larga escala, é benéfico realizar testes piloto e protótipos para entender melhor seu funcionamento e seus possíveis impactos. Esses testes podem fornecer informações valiosas sobre como ajustar a tecnologia para maximizar seus benefícios e reduzir os riscos antes da implementação completa.

A empresa precisa realizar um exame de factibilidade para atestar se uma ideia de inovação é possível de ser realizada. É fundamental comparar os requisitos da inovação com o contexto em

termos econômicos, jurídicos, políticos, socioculturais e organizacionais. Caso a factibilidade seja negativa, é considerado que houve economia de tempo e investimentos (CRIBB, 2014)

Posteriormente, a empresa precisará realizar uma análise de viabilidade para definir indicadores, geralmente baseados na relação custo-benefício. Ela pode ser financeira, focada na rentabilidade do capital investido por empresas privadas ou no equilíbrio financeiro de serviços públicos responsáveis pela gestão da inovação. Além disso, pode ser econômica, referindo-se ao impacto da inovação no desenvolvimento econômico de uma comunidade (CRIBB, 2014)

### **5.5 Acompanhamento contínuo**

É fundamental que uma organização possua um processo contínuo de avaliação, não apenas uma etapa isolada. Após a implementação da tecnologia, é importante acompanhar regularmente seus resultados e efeitos. Isso permite que a instituição tome medidas corretivas, caso seja necessário, e faça melhorias adicionais para otimizar o impacto positivo da tecnologia.

Na Embrapa Agroindústria de Alimentos, a avaliação é realizada anualmente, para cada uma das tecnologias selecionadas e os resultados expressos em termos monetários (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

### **5.6 Transparência e comunicação**

É primordial que exista transparência sobre o processo de avaliação de impactos e os resultados obtidos. A comunicação clara com as partes interessadas, incluindo funcionários, clientes, parceiros comerciais e a comunidade em geral, ajuda a construir confiança e obter insights valiosos para aprimorar ainda mais a tecnologia e seus impactos.

Os resultados obtidos com as avaliações realizadas são divulgados no Balanço Social da Embrapa, evidenciando o trabalho realizado pelos pesquisadores responsáveis pela geração da tecnologia, da equipe de avaliação de impactos e da Embrapa (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008). Além disso, os relatórios de avaliação de impactos das tecnologias avaliadas anualmente estão acessíveis no portal organizacional.

## 5.7 Adaptação às mudanças

Todo o processo de avaliação deve ser flexível e capaz de sofrer adaptações nos ambientes aos quais estão inseridos. Conforme visto anteriormente, as tecnologias estão em constantes mudanças e evoluções, e a organização precisa estar preparada para revisar e atualizar sua abordagem e métricas de avaliação à medida que surgem novas informações e tecnologias.

Aprimorar o processo de avaliação de uma tecnologia é essencial para garantir o desenvolvimento responsável e sustentável. Adotar uma abordagem abrangente e proativa traz um posicionamento para a empresa de maximização de benefícios e neutralização dos potenciais efeitos negativos. Uma avaliação de impactos contribui para que as empresas possam se adaptar e se preparar para as mudanças provocadas pelas inovações tecnológicas. Não se adaptar às mudanças pode levar as organizações a perderem sua posição de liderança no mercado e serem superadas pelos concorrentes mais ágeis e inovadores (CRISTHENSEN,1997)

As etapas recomendadas para melhorias no processo de avaliação de impactos realizados na Embrapa, adaptadas a partir de Ávila, Rodrigues e Vedovoto (2008), Cribb (2014) e Quirino e Macêdo (2000) são:

**Figura 9:** Recomendações para melhorias.



**Fonte:** Elaboração própria (2023).

### **a) Reavaliação das métricas e indicadores**

Nesta etapa, a instituição realizaria um processo de reavaliação das métricas e indicadores de desempenho utilizados nas avaliações de impactos, bem como buscaria aprimoramento das métricas já utilizadas para que seus processos possam estar adaptados aos cenários atuais do mercado.

Apesar da metodologia da Embrapa possuir características bastante efetivas, a metodologia de referência para avaliação desenvolvida pela empresa foi publicada em 2008 e pode apresentar certa defasagem em relação ao mercado atual. Sendo assim, a reavaliação contemplaria as seguintes ações:

a1. avaliar as métricas de avaliação de impactos e indicadores utilizadas para avaliação de impactos no mercado atualmente;

a2. analisar se a Embrapa tem insumos (ferramentas e profissionais capacitados) para aplicação das métricas atuais encontradas no mercado;

a3. acompanhar tanto os movimentos nacionais quanto internacionais de abordagens de avaliação de impactos;

a4. analisar se todas as tecnologias geradas pela Embrapa já estão sendo avaliadas em pares para cadeias produtivas que se complementam, visando maximização do uso de matérias-primas e resíduos e, até mesmo, de tecnologias que podem ser adaptadas de um processo produtivo para outro, da mesma cadeia produtiva (exemplo: um produtor de água de coco utiliza a tecnologia de industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa, ao passo que existe um produtor de produtos derivados do coco (coco ralado, leite de coco, óleo de coco), onde o principal fornecedor deste produtor de derivados do coco são os descartes realizadas pelo fabricante de água de coco em embalagens plásticas. Subsequentemente os descartes dos resíduos de coco poderiam ser endereçados para um fabricante de biomassas de coco).

a5. avaliar a viabilidade de inclusão de uma métrica de avaliação da comunidade em que o produtor está inserido (analisando a perspectiva da comunidade em relação aos impactos advindos de determinada produção);

a6. verificar a viabilidade de incluir mais tecnologias a serem avaliadas anualmente; e

a7. verificar a viabilidade da realização de avaliações intermediárias para determinadas tecnologias durante o ano, visando melhorar as tecnologias no percurso de implementação e acompanhamento, com objetivo de trazer melhorias nos resultados na avaliação final.

Uma reavaliação das métricas e indicadores resultará em melhorias nos desempenhos, qualidade e relevância nos processos, comparação com *benchmarks* do setor ou melhores práticas, identificação de tendências emergentes, tomada de decisões informadas, entre outros.

Com base nos resultados da reavaliação, a empresa teria uma percepção do que deve ser feito, o que se deve deixar de fazer, o que se deve continuar fazendo e os melhores método de aplicação. Cabe ressaltar que essa recomendação não se propõe a estabelecer uma nova metodologia para instituição, apenas ressalta alguns pontos que podem ser reavaliados pela própria Embrapa.

#### **b) Prospecção das tecnologias já existentes geradas pela Embrapa**

Nesta etapa, a Embrapa realizaria um processo de prospecção das tecnologias, buscando captar novos produtores para aplicação de tecnologias já existentes. Tal movimento, tornaria os resultados das avaliações realizadas mais precisos, uma vez que aumentaria os cenários em que as tecnologias estão sendo aplicadas. Sendo assim, como movimento de prospecção, seria necessário:

b1. ampliar o rol de aplicação das tecnologias já existentes em empresas dos mesmos segmentos, adaptando tecnologias existentes para empresas da mesma cadeia produtiva quando necessário;

b2. aprofundar pesquisas sobre os programas e leis de incentivo ao uso das tecnologias desenvolvidas pela Embrapa nas mais variadas cadeias produtivas, para o desenvolvimento de mais programas de incentivo à adoção das tecnologias para produtores de pequeno e médio porte; e

b5. desenvolver plataformas de acesso para os produtores acompanharem as análises realizadas para as tecnologias implementadas em seu negócio e os benefícios projetados para curto e longo prazo.

Ao desenvolver programas de incentivo para a adoção de suas tecnologias, a empresa se torna mais atrativa para um maior número de produtores, captando mais parceiros interessados em aplicar suas tecnologias em diferentes cenários e segmentos, o que possibilita a exploração em diversos cenários e, conseqüentemente, o desenvolvimento de novas tecnologias adaptáveis.

### **c) Geração de espaços de aprendizagem colaborativa**

Nesta etapa, a instituição buscaria a troca de conhecimento e experiências entre os adotantes das tecnologias, com intuito de desenvolver engajamento entre os produtores, reforçar o entendimento dos produtores quanto à aplicação das tecnologias em seus próprios negócios e promover a educação continuada. Dessa forma, a Embrapa precisaria:

c1. promover *workshops* com foco em apresentar as tecnologias adotadas por outros produtores da mesma cadeia produtiva, evidenciando os benefícios identificados após a implementação; e

c2. disponibilizar ferramentas de conhecimento, cursos, manuais, cartilhas, entre outros (por meios digitais ou presenciais) aos produtores, mesmo aqueles que ainda não adotaram a tecnologia, com intuito de incentivar a busca pelo apoio da instituição e, posteriormente, a adoção da tecnologia (tal movimento pode ser incorporado ao processo de prospecção).

Ao desenvolver programas de educação continuada e espaços de aprendizagem colaborativa, mantém o adotante da tecnologia atualizado com as práticas de melhoria da aplicação da tecnologia, além de promover um engajamento entre o produtor e a instituição.

### **d) Comunicação**

Para este processo, a empresa buscaria desenvolver-se quanto às comunicações, com a finalidade de fortalecer o relacionamento com os produtores e promover sua imagem na sociedade. Para tal, a instituição precisaria:



d1. desenvolver relatórios de avaliação de impactos para acesso ao público geral, com linguagem simplificada para abranger um público maior e, ainda, fomentar o interesse da comunidade e de outros pequenos produtores do mesmo segmento; e

d2. desenvolver programas de *marketing* que coloque cada vez mais em evidência o trabalho realizado pela Embrapa à sociedade.

Todas estas e outras recomendações a serem propostas objetivam uma melhoria no processo de avaliação de impactos das tecnologias realizado anualmente pela Embrapa. Além de trazer uma maior visibilidade do processo de avaliação dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa ao setor produtivo, evidenciando as tecnologias desenvolvidas e os benefícios gerados a partir da adoção das mesmas pelos produtores.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve por objetivo responder quais os principais impactos identificados pela análise realizada pela Embrapa quanto às tecnologias transferidas pela organização aos setores produtivos. Para que fosse possível responder à problemática, foram analisados os relatórios de avaliação de impactos de tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa, referente às tecnologias “Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa”, “Melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do Caqui” e “Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentar do Caju”.

Diante das informações trazidas nos relatórios, pode-se perceber que dentre os principais impactos, estão a com agregação de valor aos produtos desenvolvidos, diminuição de gastos e aumento nas rendas, em consonância com Padovan *et al.* (2019), Guiducci *et al.* (2020), Maia *et al.* (2020), Albuquerque (2021) e Moura *et al.* (2021) que afirmam que os principais impactos identificados estão diretamente relacionados com a melhoria nas vendas. Já para Moraes *et al.* (2020), Santana *et al.* (2020), Martins Filho (2021) e Muñoz *et al.* (2022), o principal foco está em melhoria no desempenho e qualidade do processo.

Dessa forma, é possível perceber que, no setor agroalimentar/ agroindustrial existe uma constante busca de aperfeiçoamento de métodos e técnicas, bem como o desenvolvimento de novas tecnologias, em busca de uma constante diminuição de gastos e perdas e aumento de lucros e rendas, e, ainda melhoria na qualidade dos produtos e processos a serem inseridos no mercado.

Este estudo se propõe à uma possibilidade de pesquisa continuada, contribuindo para novos projetos, além de trazer uma consolidação acerca de avaliações de impacto no setor agroindustrial, serve como balizador teórico para consulta de impactos já identificados e analisados dentro do largo setor da agroindústria.

Existe ainda a possibilidade de desenvolver novas pesquisas que ampliem ainda mais o poder de compreensão sobre ferramentas e métodos de avaliação de impactos e de desempenho que possam ser aplicadas no setor.

Dessa forma, esta pesquisa contribui não somente para o arcabouço teórico, como também para subsídio de informações à pesquisadores, além de ser apresentada como motivação para gestores de empreendimentos agroindustriais de portes menores, que detém pouco conhecimento sobre determinadas práticas e precisam de diretrizes para implementação de novos processos,

técnicas e metodologias que auxiliem em seu desenvolvimento, com referências científicas de aplicação, onde verificou-se melhorias dentro dos cenários avaliados.

## 7 REFERÊNCIAS

AGUILA, Juan Saavedra del; AGUILA, Lília Sichmann Heiffig-del. **As condições ambientais influenciam a produção de óleo e proteína na soja?** Ciências agrárias: conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias. Editora Atena, 2020.

ALBUQUERQUE, Ana Karoline Pinto de. **Fileira Agroalimentar Brasileira: Impacto na pandemia COVID-19.** Mestrado em Estratégia de Investimentos e Internacionalização. Business & Economics School (ISG). Lisboa, março – 2019.

ALTENBURG, Tilman; PEGELS, Anna. (2012). **Sustainability-Oriented Innovation Systems: Managing the Green Transformation.** Innovation and Development. 2. 5-22. 10.1080/2157930X.2012.664037.

ALVES, Alessandro Pereira; SILVA, Carolliny Ferreira. **A percepção da importância da contabilidade para o desenvolvimento tecnológico: um estudo com docentes e discentes de ciências contábeis.** XVII Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade. São Paulo, 29 a 31 de julho de 2020.

ALVES, Simone Fonseca. **Construção de indicadores de sustentabilidade para institutos de pesquisa e inovação da área de tecnologia nuclear no brasil.** Tese (Doutorando em ciência e tecnologia das radiações, minerais e materiais) – Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear. Belo Horizonte, 2017, 204p.

AVILA, Antonio Flavio Dias; RODRIGUES, Geraldo Stachetti; VEDOVOTO, Graciela Luzia. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008., 2008.

BACCEGA, M. A. **Conhecimento, informação e tecnologia.** Comunicação & Educação, n. 11, p. 7-16, 30 abr. 1998.

BAKER, J. *Evaluating the impact of development projects on poverty:* a handbook for practitioners. Washington: World Bank, 2000.

BATISTA, Daniela Ferreira; ALBUQUERQUE, Tatiana Máximo Almeida. **Impacto da Seca na Agricultura dos Territórios Agreste Central, Alto Sertão e Centro-Sul de Sergipe.** Revista Brasileira de Meteorologia [online]. 2022, v. 37, n. 1 [Acessado 29 julho 2022], pp. 81-88. Disponível em: Epub 24 Jun 2022. ISSN 1982-4351. <https://doi.org/10.1590/0102-77863710001>.

BAUER, Adriana. **Avaliação de impacto no Brasil: é possível mensurar impactos de programas de formação docente?** Estudos em avaliação educacional, v. 21, n. 46, p. 229-251, 2010.

BARLEY, Stephen. **The Alignment of Technology and structure through roles and Networks,** Administrative Science Quarterly, v.35, n.1, p.61-103, Mar. 1990.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BENETTI, L. B. **Avaliação do índice de desenvolvimento sustentável do município de Lages (SC) através do método do Painel de Sustentabilidade**. 2006. 215f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice. Hall, 2007.

CHESBROUGH, H. **Inovação aberta: como criar e lucrar com a tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CHRISTENSEN, C. M. **The Innovators Dilemma: when new technologies cause great firms to fail**, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts 1997.

CLEMONS, E.K.; WEBER, B.W. **Strategic information technology investments: guidelines for decision making**, Journal of Management Information Systems, vol. 7, num.2, outono de 1990, p.9-28.

COLLIER, David. "**The Comparative Method: Two Decades of Change**". In Rustow e Erickson, (eds.), Comparative Political Dynamics, New York: Harper Collins, pp. 7-31, 1991.

CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C. D. **Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 8, p. 727-741, 2003. ISSN 1413-8123.

COSTA, F. L. da; CASTANHAR, J. C. **Avaliação de programas públicos: desafios conceituais metodológicos**. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, n. 37, v.5, p. 969-2, mai. 2003.

CRESWELL, J. W. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. [Tradução: Sandra Mallmann da Rosa]. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRESWELL, J. W., & CRESWELL, J. D. (2018). **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches** (Fifth edition). Los Angeles: SAGE.

CRIBB, André Yves. **Metodologia tridimensional de avaliação dos impactos de tecnologia: uma adaptação para o segmento agroindustrial**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. (Documentos / Embrapa Agroindústria de Alimentos, ISSN 0103-5231).

CRIBB, A. Y. **Uma abordagem integrativa de avaliação da inovação**. In: CONFERENCIA IBEROAMERICANA EN SISTEMAS, CIBERNÉTICA E INFORMÁTICA, 13.; SIMPOSIUM IBEROAMERICANO EN EDUCACIÓN, CIBERNÉTICA E INFORMÁTICA, 11., 2014,

Orlando. Memórias... Winter Garden: International Institute of Informatics and Systemics, 2014. p. 200-205.

CRIBB, A. Y.; CRIBB, S. L. S. P.; JÚNIOR, M. F.; SILVA, F. T. **Adoção Tecnológica e Gestão Cooperativista:** Um estudo de caso na Agricultura Familiar. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 28, n. 1, p. 133-157, jan.-abr, 2011.

CRIBB, André Yves; PINTO, Mauro Sergio Vianello; LEÃO, Leandro Gonçalves de Souza; PORTES, Paulo Cesar de Almeida. **Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa:** Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, janeiro de 2020a.

CRIBB, André Yves; PINTO, Mauro Sergio Vianello; LEÃO, Leandro Gonçalves de Souza; PORTES, Paulo Cesar de Almeida. **Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa:** Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, janeiro de 2021a.

CRIBB, André Yves; PINTO, Mauro Sergio Vianello; LEÃO, Leandro Gonçalves de Souza; PORTES, Paulo Cesar de Almeida; POLIDORO, Paula Rodrigues Almeida. **Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa:** Industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, janeiro de 2022a.

CRIBB, André Yves; PINTO, Mauro Sergio Vianello; LEÃO, Leandro Gonçalves de Souza; PORTES, Paulo Cesar de Almeida. **Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa:** Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, janeiro de 2021b.

CRIBB, André Yves; PINTO, Mauro Sergio Vianello; LEÃO, Leandro Gonçalves de Souza; POLIDORO, Paula Rodrigues Almeida; PORTES, Paulo Cesar de Almeida. **Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa:** Obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, janeiro de 2022b.

CRIBB, André Yves; PINTO, Mauro Sergio Vianello; LEÃO, Leandro Gonçalves de Souza; PORTES, Paulo Cesar de Almeida. **Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa:** Melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, janeiro de 2020c.

CRIBB, André Yves; PINTO, Mauro Sergio Vianello; LEÃO, Leandro Gonçalves de Souza; PORTES, Paulo Cesar de Almeida. **Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa:** Melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, janeiro de 2021b.

CRIBB, André Yves; PINTO, Mauro Sergio Vianello; LEÃO, Leandro Gonçalves de Souza; POLIDORO, Paula Rodrigues de Almeida; PORTES, Paulo Cesar de Almeida. **Relatório de avaliação dos impactos de soluções tecnológicas geradas pela Embrapa:** Melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, janeiro de 2022c.

DONADIO, Lygia. **Política científica e tecnológica.** In: MARCOVICH, Jacques. Administração em Ciência e Tecnologia. São Paulo: Edgar Blucher, 1983.

EBNER, A 2000. **Schumpeterian theory and the sources of economic development: endogenous, evolutionary or entrepreneurial?** Trabalho apresentado na International Schumpeter Society Conference, Manchester, jun.-jul.

FAHRENKROG, G. *et al.* **RTD Evaluation Toolbox** - Assessing the SocioEconomic Impact of RTD-Policies, IPTS Technical Report Series, 2002.

GALLIANO, A. G. **O Método Científico:** Teoria e Prática. São Paulo: Harbra, 1979.

GANZER, Paula Patricia; BIEGELMEYER; Uiliam Hahn, CRACO; Tânia, CAMARGO, Maria Emilia; OLEA, Pelayo Munhoz; DORION, Eric Charles Henri. **Modelo de Processo Tecnológico: Uma descrição de Evolução Histórica de Modelo Linear para Modelo Interativo.** XIII Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. Conferência UCS – Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2013.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L; LÓPEZ; J. L. L. **Ciencia, Tecnologia y Sociedad:** una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Tecnos. Madrid. 2000. p. 327.

GERTLER, Paul J.; MARTÍNEZ, Sebastián; PREMAND, Patrick; RAWLINGS, Laura B.; VERMEERSCH, Christel M. J. **Avaliação de Impacto na Prática.** Segunda edição. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento e Banco Mundial. Licença: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOMES, P. R; MALHEIROS, T. F. **Proposta de análise de indicadores ambientais para apoio na discussão da sustentabilidade.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 8, n. 2, p. 151-169, mai-ago/2012.

GOODMAN, P. S.; SPROULL L.S. (Eds.). **Technology and organizations.** San Francisco, Jossey-Bass Publishers, 1990.

GORDILLO, M. M. & GALBARTE J. C. G. **Reflexiones Sobre la Educación Tecnológica desde el Enfoque CTS.** Revista Iberoamericana de Educación, 2002, No. 28: 17-59. Biblioteca

Digital da OEI (Organização de Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e A Cultura). <https://doi.org/10.35362/rie280958>.

GUIDUCCI, Rosana do Carmo Nascimento. **Avaliação de impacto ex ante da adoção do ativo tecnológico cana flex para produção de etanol de segunda geração**. 58º Congresso SOBER (Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural). Foz do Iguaçu – PR, 2020.

HANSEN, E. G.; GROBE-DUNKER, F. **Sustainability-oriented innovation**. In: IDOWU, S. O.; CAPALDI, N.; ZU, L.; GUPTA, A. Das. (Eds.). Encyclopedia of corporate social responsibility. v.I. Heidelberg, Germany; New York: Springer, 2013.

HART, Stuart & CHRISTENSEN, C. (2002). **The great leap**: Driving innovation from the base of the pyramid. MIT Sloan Management Review. 44. 51-56. 10.1201/b14335-10.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Inovação Tecnológica, PINTEC-2014**. IBGE: Rio de Janeiro, 2016. Disponível: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99007.pdf>> Acesso em 15 setembro 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro, 2015.

JACKSON, C. **Technology innovation, transfer, and commercialization**: need for a nonlinear approach. Apresentado na 3a Annual International Conference on Technology Policy & Innovation. Austin, Texas 1999.

JORGENSEN, S.E. Introduction. In: JORGENSEN, S.E.; COSTANZA, R.; XU, F.L. (Eds.). **Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health**. New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2005.

KEMERICH, P. D. C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. **Indicadores de sustentabilidade ambiental**: métodos e aplicações. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria Revista Monografias Ambientais – REMOA e-ISSN 2236 1308 - V. 13, N. 5 (2014): Edição Especial LPMA/UFSM, p. 3723-3736.

KEMP, R.; PEARSON, P. **Final report of the MEI project measuring eco innovation**. Maastricht: UM Merit, 2007.

KLINE, J; ROSENBERG, N. **An overview of innovation**. In: R. Landau. e N. Rosenberg (eds.) 1986. p. 275-305.

KRONEMBERGER, D. M. P.; JUNIOR, J. C.; NASCIMENTO, J. A; S.; COLLARES, J. E. R.; SILVA, L. C. D. **Desenvolvimento Sustentável no Brasil**: Uma Análise a partir da Aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 25-50, jun. 2008.



LIMA, Gerlando. **Educação e Tecnologia: Caminhos para um futuro sustentável. Seminário de Gestão e Planejamento Estratégico do Sistema Contábil.** CFC. Brasília, 21 de fevereiro de 2018.

LIMA, Álvaro Vieira de; ALVES, Alessandro Pereira; OLIVEIRA, André Ribeiro de; TERRA, Branca; LYRIO, Eduardo Felicíssimo; SILVA, Flavia de Souza Teixeira da; COSTA, Herika Crhistina Maciel de Oliveira; MARTINS, Leonardo Lehnemann Agostinho; OHAYON, Pierre; QUINTAL, Renato Santiago. **Contabilidade de Inovação.** Rio de Janeiro, 2019.

LIMA, Suzanne Santos de; BRAGA, Maria Cynthia; VANDERLEI, Lygia Carmem de Moraes; LUNA, Carlos Feitosa; FRIAS, Paulo Germano. **Avaliação do impacto de programas de assistência pré-natal, parto e ao recém-nascido nas mortes neonatais evitáveis em Pernambuco, Brasil: estudo de adequação.** Cadernos de Saúde Pública [online]. 2020, v. 36, n. 2 [Acessado 25 agosto 2021], e00039719. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00039719>>. Epub 21 Fev 2020. ISSN 1678-4464.

MAIA, Alexandre Gori; EUSEBIO, Gabriela dos Santos; FASIABEN, Maria do Carmo Ramos; MORAES, Andre Steffens; ASSAD, Eduardo Delgado; PUGLIERO, Vanessa Silva. **Os impactos econômicos da difusão de sistemas agroflorestais no Brasil.** Anais e Proceedings de Eventos. Embrapa Agricultura Digital. 2020.

MALVESTITI, Rosane, ESTEVES, Daniel B. L. and DANDOLINI, Gertrudes A. **Absorptive capacity as feedback on the sustainability of organizations.** RAM. Revista de Administração Mackenzie [online]. 2021, v. 22, n. 1 [Accessed 12 May 2022], eRAMR210073. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMR210073>>. Epub 08 Feb 2021. ISSN 1678-6971.

MARCONDES, M. E. R.; MIGUEL, L. A. P.; FRANKLIN, M. A.; PEREZ, G. **Metodologia para trabalhos práticos e aplicados: administração e contabilidade.** São Paulo: Editora Mackenzie, 2007.

MARTINS FILHO, José Bonifácio. **Aspectos técnicos, econômicos e sociais da produção de batata doce.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE, 2021.

MENESES, Rodrigo Mainardi; PINTO, Daniela Maciel. **Avaliação de impactos de políticas públicas na agricultura: estudo bibliométrico para identificação de metodologias e entendimento do**

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento.** Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MILLS, Melinda. **“Comparative Research”.** In L. M. Given (Ed.) The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods, Thousand Oaks, CA: Sage, pp. 100-103, 2008.

MELANE-LAVADO, A., & ÁLVAREZ-HERRANZ, A. (2018). **Different ways to access knowledge for sustainability-oriented innovation. The effect of foreign direct investment.** Sustainability, 10(11), 4206.

MOHR, Lawrence B. **Determinants of Innovation in Organizations\***. American Political Science Review, 1969, vol. 63, issue 1, 111-126.

MORAES, Marcela Barbosa de; CAMPOS, Teodoro Malta; LIMA, Edmilson. **Modelos de desenvolvimento da inovação em pequenas e médias empresas do setor aeronáutico no Brasil e no Canadá**. Gestão & Produção [online]. 2019, v. 26, n. 1 [Acessado 10 maio 2022], e2002. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-530X2002-19>>. Epub 28 Mar 2019. ISSN 1806-9649. <https://doi.org/10.1590/0104-530X2002-19>.

MORAES, Aldecy José Garcia de; SILVA, Enilson Solano Albuquerque; ALMEIDA, Everaldo Nascimento de; DE MARIA, Bruno Giovany. **Análise de desempenho socioambiental da pecuária leiteira familiar na Fazenda Riacho Grande, município de Bom Jesus do Tocantins, Estado do Pará**. 58º Congresso SOBER (Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural). Foz do Iguaçu – PR, 2020.

MORAES SOBRINHO, J.; SILVA FILHO, P. D. M.; VASCONCELOS, R. C. R.; FURLANETTO, E. L. **Análise do processo de difusão da tecnologia do Bloco estrutural em João Pessoa-PB**. Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 11, n.2, p. 198-219, abr./jun. 2014.

MOURA, Dalila Alves; SOARES, João Paulo Guimarães; REIS, Silvia Araujo; FARIAS, Luciano Ferreira. **Agricultura orgânica: impactos ambientais, sociais, econômicos e na saúde humana**. 59º SOBER (Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural). Brasília – DF, 2021.

MUÑOZ, Manuel Steven Gusman; SOARES, J. P. G.; BRISOLA, M. V.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PANTOJA, M. J. **Impactos ambientais e socioeconômicos da produção integrada de base ecológica em unidades de produção familiar do Distrito Federal e entorno**. Revista de Economia e Sociologia Rural, 60 (1), e222418.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C.K.; RANGASWAMI, M.R. **Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation**. Harvard Business Review, p. 1-9, Sept. 2009.

OLIVEIRA, Eric Barbosa. **Análise do portfólio de patentes de uma universidade pública brasileira: o caso da Universidade de Brasília**. 80 f., il. 2019. Dissertação (Mestrado em Economia) —Universidade de Brasília, Brasília 2019.

OLIVEIRA, Murilo Carvalho Sampaio; CARELLI, Rodrigo de Lacerda; GRILLO, Sayonara. **Conceito e crítica das plataformas digitais de trabalho**. Revista Direito e Práxis [online]. 2020, v. 11, n. 04 [Acessado 10 maio 2022], pp. 2609-2634. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2179-8966/2020/50080>>. Epub 16 Nov 2020. ISSN 2179-8966. <https://doi.org/10.1590/2179-8966/2020/50080>.

OCDE. **Manual de Oslo: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. Publicado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), 3ª Edição, 2006. OCDE.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) 1992. **Technology and economy – the key relationships**. The Technology/Economy Program. Paris.

PADOVAN, Milton Parron; PEZARICO, Carmem Regina; NAKATA, Paulo Alex; SOARES, João Paulo Guimarães. **Socioeconomic and environmental impacts of green manure cultivation prior to maize cultivation under agro-ecological management**. II Seminário Internacional de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Foz do Iguaçu – PR, 2019.

PEDRO, Edison. **Capacitação tecnológica no setor sucroalcooleiro para atendimento do mercado industrial brasileiro**. São Carlos, 2003. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de São Carlos.

PERES, Clérito Kaveski; BITTENCOURT, Juliana Vitoria Messias; COTIAN, Luís Fernando Paulista; WITTMANN, Anderson Luiz. **Modelos de Inovação: uma revisão de literatura**. Revista Espacios. Vol.37, nº15 Año 2016. Pág.8.

PISCO, L. A. **A avaliação como instrumento de mudança**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 77, n.3, p. 564-76, set. 2006.

PLONSKI, Guilherme Ary. **Inovação em transformação**. Estudos Avançados [online]. 2017, v. 31, n. 90 [Acessado 10 maio 2022], pp. 7-21. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190002>>. ISSN 1806-9592.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

PRODANOV, Cleber Cristiano. FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

QUIRINO, T. R.; MACÊDO, M. M. C. **Impacto social de tecnologia agropecuária: construção de uma metodologia para o caso da Embrapa**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 123-127, jan./abr. 2000

RAGIN, Charles C. “**Comparative Sociology and the Comparative Method.**”, International Journal of Comparative Sociology (22) 102. pp. 102-120, 1981.

RICHETTI, Alceu. **Avaliação dos Impactos das Tecnologias Geradas pela Embrapa Agropecuária Oeste: Relatório do ano de 2005**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 35 p.; 28 cm. ¾ (Documentos / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-043X ; 80).

RODRIGUES, Auro de Jesus. **Metodologia científica: completo e essencial para a vida universitária**. São Paulo: Avercamp, 2006. 217 p.

RODRIGUES, Geraldo Stachetti; CAMPANHOLA, Clayton; KITAMURA, Paulo Choji. **Avaliação De Impacto Ambiental Da Inovação Tecnológica Agropecuária: Um Sistema De Avaliação Para O Contexto Institucional De P&D.** Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2002.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária:** Ambitec-Agro. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 93 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34).

ROTHWELL, Roy. **Towards the fifth-generation innovation process.** International marketing review, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.

RUBEN, Guilhermino; WAINER, Jacques; DWYER, Tom. **Informática, organizações e sociedade no Brasil.** Ed. Cortez: São Paulo, 2003.

SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, M. Isabel; DORADO-MAYORGA, Elena; PEREIRA-ALVAREZ, Guillermo Alberto; OSORIO-ATEHORTUA, Ubeimar; MALAVERA-PINEDA, Sandra; MONTOYA-QUINTERO, Jaime Alberto. **Sustainable entrepreneurship and new business models: a market research in Colombia.** Revista de Administração da UFSM [online]. 2020, v. 13, n. 4 [Accessed 11 May 2022], pp. 875-894. Available from: <<https://doi.org/10.5902/1983465955278>>. Epub 14 June 2021. ISSN 1983-4659.

SANTANA, Gustavo Serra; SALES, Pedro Canuto Macedo; SOARES, João Paulo Guimarães; JUNQUEIRA, Ana Maria Resende; PANTOJA, Maria Julia. **Comunidades que Sustentam a Agricultura (CSA):** avaliação de impactos em sistemas orgânicos de cultivos. Revista Retratos de Assentamentos. Vol. 23, N.2 de 2020. ISSN:1516-8182.

SARTORI, Giovanni (1994) “**Comparación y método comparativo**”, in G. Sartori, L. Morlino (org.) La comparación en las ciencias sociales, Madrid: Alianza, pp. 29-49.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia.** Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre os lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1997.

SCRIVEN, M. *Evaluation thesaurus.* California: SAGE, 1991.

SILVA, C. F. DA; CRIBB, A. Y. **Uma revisão sistemática da literatura sobre avaliação de impactos no setor agroalimentar.** In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2022. Diamantina (MG). Anais... Online, Even3, 2022.

SILVA, Michelle Mendes Hiath; OLIVEIRA, Saulo Barbará; TODA, Favio Akiyoshi. **Uma Avaliação do Ambiente Propício para a Inovação em uma Instituição de Saúde: O Caso do Hospital das Clínicas de Teresópolis** Costantino Ottaviano. In: EnANPAD, 42., 2018, Curitiba. Anais... Curitiba: ANPAD, 2018.

TEIXEIRA, Alessandra Gonçalves; TODA, Favio Akyioshi. **O caso da biblioteca universitária virtual:** descrição de sua criação à luz da teoria de Nonaka e Takeuchi. *Revista Brasileira de Gestão e Inovação*. v. 7, n. 2, janeiro – abril 2020.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

VICENTE, Rayres Helena Fonseca.; LOPES, Paloma de Lavor. **A importância de investimentos em inovação tecnológica como fator chave para o desenvolvimento econômico**. XII SEGeT (Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende: 2015. Outubro, 2015.

VIEIRA, Euripedes Falcão. **Organizações e Desempenho:** mudança, inovação e comportamento. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*. v.1, n. 2, 2003.

VEDOVOTO, G. L.; MAGALHÃES, M. C.; SOUZA, M. O. D.; & AVILA, A. F. D. **Avaliação Dos Impactos Econômicos, Sociais E Ambientais Da Pesquisa Da Embrapa:** A Experiência Do Período 2001/2004. 2006.

VEDOVOTO, Graciela Luzia; MARQUES, Daniela Vieira; AVILA, Antonio Flavio Dias; SOUZA, Mirian Oliveira De; RIBEIRO, Luis Fernando Martins. **Avaliação De Impactos Sobre O Conhecimento, Capacitação E Político-Institucional Da Pesquisa Gerada Pela Embrapa**. 2008.

WHOLEY, J. S., HATRY, H. P., & NEWCOMER, K. E. (2015, 31 de agosto). *Handbook of Practical Program Evaluation* (4ª edição, capa dura). Jossey-Bass. ISBN 978-1118893608.

WEISS, C.H. **Evaluation**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. [Tradução: Cristhian Matheus Herrera]. - 5. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2015. 320 p.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. [Tradução: Dirceu da Silva e Daniel Bueno]. Porto Alegre: Penso, 2016. 336 p.

## RESUMO

SILVA, Carolliny Ferreira da. **Análise integrada dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos ao setor produtivo no período de 2019 a 2021**. 2023. 85 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia). Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

**Tipo de Projeto da Dissertação:** Análise documental.

**Objetivo:** Este estudo tem como objetivo a elaboração de um relatório técnico conclusivo com a finalidade aprimorar o processo de avaliação dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa ao setor produtivo, através de uma análise evolutiva e comparativa dos relatórios elaborados pela Embrapa sobre suas tecnologias.

**Metodologia:** Nesta pesquisa, possui natureza aplicada, com aplicação prática prevista, classificada como explicativa e exploratória simultaneamente. Além disso, a pesquisa utiliza abordagem qualitativa. em relação aos métodos utilizados, este estudo é considerado dedutivo, já que utiliza teorias para chegar a conclusões sobre o tema em questão. Os dados foram coletados através de pesquisa documental mediante a utilização dos relatórios de avaliação de impactos elaborados pela Embrapa sobre três das tecnologias analisadas pela empresa, no período de 2019 a 2021, sendo as seguintes tecnologias: a) industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa; b) melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui, e c) obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju. Os dados coletados serão analisados através de uma análise por bibliometria e análise de conteúdo.

**Resultados:** Como fase inicial, o pesquisador realizou um levantamento bibliográfico acerca do tema de avaliações de impactos no setor agroalimentar para aprofundamento sobre o tema e embasamento teórico. Tal levantamento realizado sobre a temática subsidiou conhecimento sobre a grande área que auxiliou na elaboração do conteúdo do relatório técnico conclusivo. Na sequência, foi realizada uma análise evolutiva e comparativa de três das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa ao setor produtivo, no período de 2019 a 2021, apontando os impactos identificados pela Embrapa em seus relatórios anuais de avaliações. Posteriormente, foi elaborado o relatório técnico conclusivo com as recomendações de adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos realizados na instituição, objetivando a melhoria dos processos. Tal relatório técnico, além de possuir as recomendações de melhoria, detalha os procedimentos a serem realizados para alcançá-la.

**Limitações:** Pode-se considerar como um limitador do método a pesquisa ser realizada somente no âmbito das tecnologias analisadas pela Embrapa Agrobiologia, não considerando outras unidades ou realidades de instituições que também realizam avaliação de impactos de suas tecnologias geradas e transferidas para setores produtivos. Para mitigar as limitações encontradas, o pesquisador realizou uma busca de literatura acerca do tema de avaliações de impactos no setor agroalimentar, no âmbito nacional, para aprofundamento sobre a temática e para embasamento teórico o que acarreta o desenvolvimento de uma pesquisa com insumos suficientes para conhecimento da área e maior visibilidade de informações de avaliações de impactos realizadas para outras tecnologias e em outras unidades da Embrapa.

**Aplicabilidade do trabalho:** Pretende-se disponibilizar um relatório para uso dos pesquisadores e analistas do CTAA (Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos) da Embrapa, consolidando-a como uma ferramenta de melhoria, auxílio e contribuição para a melhoria do processo de avaliação de impactos das tecnologias geradas e transferidas para o setor produtivo, realizado anualmente pela instituição.

**Contribuições para a sociedade:** O processo de avaliações de impactos de tecnologias introduzidas a determinados setores é bastante comum nas áreas de pesquisa, porém as práticas desses setores podem sofrer uma defasagem, o que pode acarretar uma distorção ou imprecisão dos resultados obtidos. Desta forma, espera-se que esta pesquisa seja capaz de demonstrar a importância do desenvolvimento de um material balizador, com recomendações de práticas para aperfeiçoamento das metodologias utilizadas, possibilitando a melhoria das ferramentas já existentes e resultados com maiores precisões. Ademais, espera-se que o relatório técnico conclusivo possa servir para outras unidades da instituição que realizam a avaliação de impactos anualmente conforme a atual metodologia de referência.

**Originalidade:** A pesquisa se revela inédita por apresentar o desenvolvimento de uma tecnologia que busca aprimorar o processo de avaliação de impactos já existente, tornando-o mais eficiente e com resultados mais precisos, além de ser possível a identificação de áreas deficitárias.

**PALAVRAS-CHAVE:** tecnologia; inovação; inovação tecnológica; cadeia produtiva; avaliação de impactos.

**PÁGINAS:** 85

**GRANDE ÁREA:** Ciências Sociais Aplicadas

**ÁREA:** Administração

**SUBÁREA:** Inovação e Tecnologia

**ESPECIALIDADE:** Análise de avaliação de impactos



PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM  
GESTÃO E ESTRATÉGIA - UFRRJ

## **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

**ADEQUAÇÃO E APRIMORAMENTO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA  
EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

**RIO DE JANEIRO  
2023**

### **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos  
Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938  
Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica





PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM  
GESTÃO E ESTRATÉGIA - UFRRJ

**Organização:** Embrapa Agroindústria de Alimentos

**Discente:** Carolliny Ferreira da Silva (Turma 2021AC).

**Docente orientador:** Prof. Dr. André Yves Cribb

**Dissertação vinculada:** ANÁLISE INTEGRADA DOS IMPACTOS DE TECNOLOGIAS GERADAS E TRANSFERIDAS PELA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS AO SETOR PRODUTIVO NO PERÍODO DE 2019 A 2021.

**Data da defesa:** 15/08/2023.

**Setor beneficiado com o projeto de pesquisa, realizado no âmbito do programa de mestrado:** Setor de Gestão da Prospecção e Avaliação de Tecnologias.

**Classificação**<sup>1</sup>: Produção com médio teor inovativo (combinação de conhecimentos pré-estabelecidos).

#### **PRODUTOS TÉCNICOS/TECNOLÓGICOS:**

- ☐ Produtos de Intervenção ou Desenvolvimento (Inovação)
- ☐ Empresa ou organização social inovadora
- ☐ Processo, tecnologia e produto, materiais não patenteáveis
- ☒ Relatório técnico conclusivo
- ☐ Tecnologia Social
- ☐ Norma ou marco regulatório
- ☐ Patente
- ☐ Produtos/Processos em sigilo
- ☐ Software / Aplicativo
- ☐ Base de dados técnico- científica

#### **PRODUTOS DE FORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO**

- ☐ Curso para Formação Profissional
- ☒ Material didático
- ☐ Capacitações e Treinamentos
- ☐ Produto Bibliográfico ou audiovisual técnico/tecnológico

---

<sup>1</sup> De acordo com o [Relatório do Grupo de Trabalho da CAPES sobre produção técnica](#).

#### **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - [Sec.mestradoprofissional@gmail.com](mailto:Sec.mestradoprofissional@gmail.com) – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

### Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa agroindústria de alimentos

#### ✓ Conexão com a Pesquisa

**Projeto de Pesquisa** – Avaliação dos impactos da tecnologia na contabilidade e auditoria.

**Linha de Pesquisa vinculada à produção** – Gestão de Processos, Projetos e Tecnologias.

**Aplicabilidade** (descrição da abrangência realizada) – Este relatório descreve o produto final desenvolvido, como complemento à dissertação de mestrado profissional, para o ambiente organizacional da Embrapa. O relatório teve como objetivo propor uma adequação e aperfeiçoamento do processo de avaliação de impactos realizado anualmente pela Embrapa para tecnologias geradas e transferidas pela empresa aos setores produtivos, como uma forma de otimizar o processo realizado aperfeiçoando a metodologia já existente. O ponto inicial deste estudo foi a realização de uma análise dos relatórios de avaliação de impactos elaborados pela Embrapa anualmente, no período de 2019 a 2021, acerca de três das tecnologias geradas e transferidas pela instituição. Sendo elas:

1. industrialização de água de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa;
2. melhoria da qualidade do processo de pós-colheita do caqui, e
3. obtenção de produtos comestíveis à base de fibra alimentícia de caju.

A análise dos relatórios permitiu identificar quais os principais impactos apresentados pela Embrapa em suas avaliações de acordo com as métricas utilizadas pela organização. As conclusões indicaram que, apesar dos impactos serem positivos para muitos dos indicadores avaliados, existe a possibilidade de melhoria no processo de avaliação, através da realiação das métricas e indicadores utilizadas pela empresa, a propagação da utilização das tecnologias, aprendizagem colaborativa e educação continuada e, comunicação dos benefícios à sociedade. Ou seja, existe a necessidade de se trabalhar em cima do processo já existente, de forma a trazer uma maior efetividade e precisão nas análises realizadas.

**Replicabilidade** – Este relatório descreve as soluções sociotécnicas formalizadas na concepção deste processo de adequação e aprimoramento das avaliações de impactos realizados pela Embrapa Agroindústria de Alimentos. A replicabilidade das soluções descritas é possível e recomendada para todas tecnologias geradas e transferidas pelas diversas unidades da Embrapa, considerando que as tecnologias geradas pela Unidade Embrapa Agrobiologia, as quais foram objetos de pesquisa, e o processo de avaliação dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pelas unidades da instituição aos setores produtivos são similares entre si por seguirem uma mesma metodologia de referência.

**Dissertação** – Link: <http://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppge/producao-discente/>

---

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM  
GESTÃO E ESTRATÉGIA - UFRRJ

**Conexão com a Produção Científica** – artigos publicados que estão co-relacionados a esta produção:

SILVA, C. F. DA; CRIBB, A. Y. Uma revisão sistemática da literatura sobre avaliação de impactos no setor agroalimentar. In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2022. Diamantina (MG). Anais... Online, Even3, 2022.

**Financiamento** – CAPES, UFRRJ.

## **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos  
Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938  
Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivo principal.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>Público alvo .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4</b>	<b>Introdução a avaliação de impactos.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA ADEQUAÇÃO E APRIMORAMENTO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1</b>	<b>Premissas .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1</b>	<b><i>Estratégia clara de avaliação.....</i></b>	<b>9</b>
<b>2.1.2</b>	<b><i>Envolvimento multidisciplinar .....</i></b>	<b>9</b>
<b>2.1.3</b>	<b><i>Análise dos riscos e benefícios .....</i></b>	<b>9</b>
<b>2.1.4</b>	<b><i>Testes piloto e protótipos .....</i></b>	<b>10</b>
<b>2.1.5</b>	<b><i>Acompanhamento contínuo .....</i></b>	<b>10</b>
<b>2.1.6</b>	<b><i>Transparência e comunicação.....</i></b>	<b>10</b>
<b>2.1.7</b>	<b><i>Adaptação à mudanças .....</i></b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Etapas do processo de adequação e aprimoramento.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1</b>	<b><i>Reavaliação das métricas e indicadores:.....</i></b>	<b>11</b>
<b>2.2.2</b>	<b><i>Prospecção das tecnologias já existentes geradas pela Embrapa: .....</i></b>	<b>12</b>
<b>2.2.3</b>	<b><i>Geração de espaços de aprendizagem colaborativa: .....</i></b>	<b>13</b>
<b>2.2.4</b>	<b><i>Comunicação: .....</i></b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>16</b>

### RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



## 1 APRESENTAÇÃO

O Presente relatório tem por finalidade ser uma ferramenta de orientação para a adequação e aprimoramento do processo de avaliação dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa ao setor produtivo. Tal processo de avaliação dos impactos é realizado anualmente pela instituição para tecnologias novas e já existentes, onde a empresa aplica sua metodologia de referência para analisar os impactos de determinada tecnologia de acordo com seus indicadores:

- Impactos na cadeia produtiva;
- Impactos econômicos e custos da solução tecnológica;
- Impactos ecológicos e socioambientais de soluções tecnológicas agropecuárias – AMBITEC-Agro; e
- Impactos no desenvolvimento institucional.

Nesse sentido, o intuito do relatório é contribuir com o processo de avaliação realizado na Embrapa, visando a melhoria do processo já realizado pela empresa e adaptação do mesmo às práticas realizadas no mercado atualmente.

Esta pesquisa foi elaborada durante o desenvolvimento da Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Estratégia, pelo aluna Carolliny Ferreira da Silva, servidor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro sob a orientação do Professor André Yves Cribb.

### 1.1 Objetivo principal

O objetivo deste relatório é apresentar aspectos e perspectivas relacionadas ao processo de adequação e aprimoramento das avaliações de impactos realizadas pela Embrapa Agroindústria de Alimentos, bem como detalhar os procedimentos a serem adotados para alcançar uma melhoria efetiva desse processo. Dessa forma, busca-se possibilitar uma evolução significativa para as avaliações de impactos realizadas pela instituição.

### 1.2 Objetivos específicos

- Evidenciar os principais aspectos abordados na metodologia de referência das avaliações de impactos realizadas pela Embrapa;

#### RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



- Apresentar etapas para a melhoria do processo de avaliação de impactos; e
- Detalhar os procedimentos a serem realizados em cada etapa.

### 13 Público alvo

O presente relatório apresenta orientações para possíveis melhorias quanto ao processo de avaliação de tecnologias realizado pela Embrapa. Dessa forma, toda sua abordagem e ações são discriminadas para que ocorra a realvaliação dos procedimentos e práticas adotadas pela instituição para exercício das atribuições relacionadas ao processo. Para tal, requer-se o esforço e sensibilização coletiva de todos que atuam nas atividades, tais como: a **equipe de pesquisadores e analistas do CTAA** (Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos), da Embrapa Agroindústria de Alimentos.

### 14 Introdução a avaliação de impactos

As avaliações de impacto são análises periódicas e objetivas de políticas, projetos ou programas, independentemente de estarem em andamento ou concluídos. Elas respondem questões específicas relacionadas a planejamento (relevância e adequação), implementação (conformidade com o planejamento) e resultados (alcance dos objetivos definidos). (BAUER, 2010; GERTLER, MARTÍNEZ, PREMAND, RAWLINGS, e VERMEERSCH, 2018).

As avaliações de impactos podem ser realizadas considerando quatro dimensões de avaliação: ambiental, social, econômica e institucional. A proposta metodológica da Embrapa segue esse enfoque multidimensional, abordando as dimensões de avaliação econômica, social, ambiental e o avanço do conhecimento, capacitação e aspectos político-institucionais. (AVILA, RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008; IBGE, 2015).

A Embrapa exerce um importante papel na sociedade, gerando conhecimento e benefícios por meio de suas pesquisas. Seu processo de avaliação é dinâmico, está em constante avaliação e aprimoramento, e auxilia na mensuração dos resultados esperados. (VEDOVOTO, MAGALHÃES, SOUZA e AVILA, 2006; VEDOVOTO, MARQUES, AVILA, SOUZA e RIBEIRO, 2008).

#### RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



## **2 CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA ADEQUAÇÃO E APRIMORAMENTO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

Com base nos resultados da pesquisa realizada, são apresentadas recomendações para aprimorar o processo anual de avaliação dos impactos realizado pela Embrapa. Essas sugestões também podem ser aplicadas por outras organizações que implementem e acompanhem tecnologias desenvolvidas.

O avanço da tecnologia vem impulsionando a inovação e o crescimento das organizações em diversos setores, levando ao desenvolvimento e implementação de novas tecnologias. Contudo é crucial que o processo de avaliação dos impactos dessas tecnologias seja realizado adequadamente para garantir que seus efeitos sejam positivos e quaisquer potenciais riscos sejam mitigados.

Christensen (1997) ressalta a importância de uma avaliação de impactos, especialmente no contexto de inovações e tecnologias, evidenciando como as empresas podem ser afetadas pelas inovações. Além disso, o autor ressalta que a falta de uma avaliação adequada pode resultar em perda de vantagem competitiva para as empresas.

A Embrapa utiliza uma metodologia própria para avaliar os impactos, com um modelo multidimensional, considerando aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais. Esse modelo utilizado permite uma abordagem mais completa e holística dos resultados alcançados com a implementação das tecnologias. (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

### **2.1 Premissas**

Considerando os aspectos e metodologia de referência utilizada pela instituição na avaliação dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa ao setor produtivo, foram apresentadas as recomendações para aprimorar seus procedimentos, evidenciando os principais aspectos abordados no processo de avaliação da instituição, com ênfase em uma análise crítica.

### **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



### *2.1.1 Estratégia clara de avaliação*

A instituição precisa desenvolver uma estratégia clara e bem definida para seus processos de avaliação de impactos. Isso inclui estabelecer metas específicas, relevantes e realistas. Uma estratégia sólida irá permitir uma avaliação mais objetiva e abrangente. No modelo atual de avaliação da Embrapa é possível identificar as diretrizes e métricas dos planos estratégicos, além de gerenciamento de riscos. (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

### *2.1.2 Envolvimento multidisciplinar*

A avaliação de impacto das tecnologias deve envolver especialistas multidisciplinares, incluindo cientistas, engenheiros, economistas, sociólogos e representantes das empresas usuárias das tecnologias. Essa abordagem abrangente permite uma análise mais completa da tecnologia.

A Embrapa direciona seus esforços para aprimoramento da metodologia de avaliação, considerando os benefícios gerados intangíveis e difíceis de mensurar com metodologias tradicionais de avaliação. Essa abordagem de avaliação de impactos demonstra uma preocupação da organização com a busca de uma avaliação abrangente e multidimensional. (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

### *2.1.3 Análise dos riscos e benefícios*

O processo de avaliação de impactos requer uma análise detalhada dos riscos e benefícios gerados pelas tecnologias analisadas. Além dos impactos positivos, é crucial identificar e mitigar os possíveis riscos. Essa abordagem permitirá decisões mais assertivas em relação às tecnologias avaliadas. Verificar o impacto social e benefícios da pesquisa é fundamental para avaliar o desempenho da organização. (QUIRINO; MACÊDO, 2000).

## **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica





### *2.1.4 Testes piloto e protótipos*

Ao implementar uma tecnologia em grande escala, é recomendado realizar testes pilotos e protótipos para compreender seu funcionamento e possíveis impactos. Esses testes fornecem informações importantes para ajuste das tecnologias, maximização de benefícios e minimização de riscos antes da completa implementação. É importante realizar uma análise de viabilidade, considerando indicadores como a relação custo-benefício, financeira ou econômica, para avaliar o impacto da inovação. (CRIBB, 2014).

### *2.1.5 Acompanhamento contínuo*

É crucial que uma organização possua um processo contínuo de avaliação. Após a implementação da tecnologia, é importante o acompanhamento regular de seus resultados e efeitos. Isso permite que a instituição tome medidas corretivas, caso seja necessário, para otimizar os resultados obtidos com a avaliação. Na Embrapa, a avaliação é realizada anualmente, para cada uma das tecnologias selecionadas e os resultados apresentados em termos monetários. (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008).

### *2.1.6 Transparência e comunicação*

A transparência no processo e divulgação clara dos resultados são essenciais. A comunicação aberta com as partes interessadas, incluindo funcionários e produtores parceiros, ajuda a construir confiança e obter um *feedback* valioso para aprimorar a tecnologia. Os resultados das avaliações realizadas pela Embrapa é apresentado em seus Balanços sociais, destacando o trabalho dos pesquisadores e da equipe de avaliação de impactos. (AVILA; RODRIGUES e VEDOVOTO, 2008). Além disso, os relatórios também encontram-se acessíveis no portal institucional.

## **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - [Sec.mestradoprofissional@gmail.com](mailto:Sec.mestradoprofissional@gmail.com) – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



### *2.1.7 Adaptação à mudanças*

O processo de avaliação de impactos deve ser flexível e adaptável às mudanças e evoluções tecnológicas. Aprimorá-lo será crucial para garantia do desenvolvimento responsável e sustentável. Uma abordagem abrangente e proativa ajuda a maximizar os benefícios e neutralizar possíveis efeitos negativos. A avaliação de impacto permite que as empresas se adaptem e se preparem para as mudanças trazidas pelas inovações tecnológicas. (CHRISTENSEN, 1997).

## **22 Etapas do processo de adequação e aprimoramento**

As etapas recomendadas para melhorias e aprimoramento no processo de avaliação de impactos realizados na Embrapa, adaptadas a partir de Ávila, Rodrigues e Vedovoto (2008), Cribb (2014) e Quirino e Macêdo (2000) são:

### *2.2.1 Reavaliação das métricas e indicadores:*

Nesta etapa, a instituição realizaria um processo de reavaliação das métricas e indicadores de desempenho utilizados nas avaliações de impactos, bem como buscaria aprimoramento das métricas já utilizadas para que seus processos possam estar adaptados aos cenários atuais do mercado.

Apesar da metodologia da Embrapa possuir características bastante efetivas, a metodologia de referência para avaliação desenvolvida pela empresa foi publicada em 2008 e pode apresentar certa defasagem em relação ao mercado atual. Sendo assim, a reavaliação contemplaria as seguintes ações:

- a1. avaliar as métricas de avaliação de impactos e indicadores utilizadas para avaliação de impactos no mercado atualmente;
- a2. analisar se a Embrapa tem insumos (ferramentas e profissionais capacitados) para aplicação das métricas atuais encontradas no mercado;
- a3. acompanhar tanto os movimentos nacionais quanto internacionais de abordagens de avaliação de impactos;
- a4. analisar se todas as tecnologias geradas pela Embrapa já estão sendo avaliadas em pares para cadeias produtivas que se complementam, visando maximização do uso de matérias-primas e resíduos e, até mesmo, de tecnologias que podem ser adaptadas de um processo produtivo para outro, da mesma cadeia produtiva (exemplo: um produtor de água de coco utiliza a tecnologia de industrialização de água

### **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



de coco pasteurizada em embalagens plásticas de copo e garrafa, ao passo que existe um produtor de produtos derivados do coco (coco ralado, leite de coco, óleo de coco), onde o principal fornecedor deste produtor de derivados do coco são os descartes realizadas pelo fabricante de água de coco em embalagens plásticas. Subsequentemente os descartes dos resíduos de coco poderiam ser endereçados para um fabricante de biomassas de coco).

a5. avaliar a viabilidade de inclusão de uma métrica de avaliação da comunidade em que o produtor está inserido (analisando a perspectiva da comunidade em relação aos impactos advindos de determinada produção);

a6. verificar a viabilidade de incluir mais tecnologias a serem avaliadas anualmente; e

a7. verificar a viabilidade da realização de avaliações intermediárias para determinadas tecnologias durante o ano, visando melhorar as tecnologias no percurso de implementação e acompanhamento, com objetivo de trazer melhorias nos resultados na avaliação final.

Uma reavaliação das métricas e indicadores resultará em melhorias nos desempenhos, qualidade e relevância nos processos, comparação com *benchmarks* do setor ou melhores práticas, identificação de tendências emergentes, tomada de decisões informadas, entre outros.

Com base nos resultados da reavaliação, a empresa teria uma percepção do que deve ser feito, o que se deve deixar de fazer, o que se deve continuar fazendo e os melhores métodos de aplicação. Cabe ressaltar que essa recomendação não se propõe a estabelecer uma nova metodologia para instituição, apenas ressalta alguns pontos que podem ser reavaliados pela própria Embrapa.

### 2.2.2 *Prospecção das tecnologias já existentes geradas pela Embrapa:*

Nesta etapa, a Embrapa realizaria um processo de prospecção das tecnologias, buscando captar novos produtores para aplicação de tecnologias já existentes. Tal movimento, tornaria os resultados das avaliações realizadas mais precisos, uma vez que aumentaria os cenários em que as tecnologias estão sendo aplicadas. Sendo assim, como movimento de prospecção, seria necessário:

b1. ampliar o rol de aplicação das tecnologias já existentes em empresas dos mesmos segmentos, adaptando tecnologias existentes para empresas da mesma cadeia produtiva quando necessário;

b2. aprofundar pesquisas sobre os programas e leis de incentivo ao uso das tecnologias desenvolvidas pela Embrapa nas mais variadas cadeias produtivas, para o desenvolvimento de mais programas de incentivo à adoção das tecnologias para produtores de pequeno e médio porte; e

## **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



b5. desenvolver plataformas de acesso para os produtores acompanharem as análises realizadas para as tecnologias implementadas em seu negócio e os benefícios projetados para curto e longo prazo.

Ao desenvolver programas de incentivo para a adoção de suas tecnologias, a empresa se torna mais atrativa para um maior número de produtores, captando mais parceiros interessados em aplicar suas tecnologias em diferentes cenários e segmentos, o que possibilita a exploração em diversos cenários e, conseqüentemente, o desenvolvimento de novas tecnologias adaptáveis.

### *2.2.3 Geração de espaços de aprendizagem colaborativa:*

Nesta etapa, a instituição buscaria a troca de conhecimento e experiências entre os adotantes das tecnologias, com intuito de desenvolver engajamento entre os produtores, reforçar o entendimento dos produtores quanto à aplicação das tecnologias em seus próprios negócios e promover a educação continuada. Dessa forma, a Embrapa precisaria:

c1. promover *workshops* com foco em apresentar as tecnologias adotadas por outros produtores da mesma cadeia produtiva, evidenciando os benefícios identificados após a implementação; e

c2. disponibilizar ferramentas de conhecimento, cursos, manuais, cartilhas, entre outros (por meios digitais ou presenciais) aos produtores, mesmo aqueles que ainda não adotaram a tecnologia, com intuito de incentivar a busca pelo apoio da instituição e, posteriormente, a adoção da tecnologia (tal movimento pode ser incorporado ao processo de prospecção).

Ao desenvolver programas de educação continuada e espaços de aprendizagem colaborativa, mantém o adotante da tecnologia atualizado com as práticas de melhoria da aplicação da tecnologia, além de promover um engajamento entre o produtor e a instituição.

### *2.2.4 Comunicação:*

Para este processo, a empresa buscaria desenvolver-se quanto às comunicações, com a finalidade de fortalecer o relacionamento com os produtores e promover sua imagem na sociedade. Para tal, a instituição precisaria:

d1. desenvolver relatórios de avaliação de impactos para acesso ao público geral, com linguagem

## **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



simplificada para abranger um público maior e, ainda, fomentar o interesse da comunidade e de outros pequenos produtores do mesmo segmento; e

d2. desenvolver programas de *marketing* que coloque cada vez mais em evidência o trabalho realizado pela Embrapa à sociedade.

### **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



### 3 CONCLUSÕES

Como resultado da pesquisa realizada, é possível perceber que durante a pesquisa realizada que no setor agroalimentar/ agroindustrial existe uma constante busca de aperfeiçoamento de métodos e técnicas. Além disso, existe uma constante busca pelo desenvolvimento de novas tecnologias, viabilizando a diminuição de gastos e perdas e aumento de lucros e rendas, e, ainda proporcionando melhorias na qualidade dos produtos e processos a serem inseridos no mercado.

Este relatório se propôs a apresentar recomendações para aprimorar o processo de avaliação dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa ao setor produtivo, evidenciando os principais aspectos abordados no processo de avaliação de impactos da instituição, com ênfase na análise crítica.

Foram apresentadas os principais aspectos da metodologia utilizada pela Embrapa e posteriormente as recomendações para as melhorias e aperfeiçoamento das métricas e metodologias de avaliação de tecnologias na instituição.

Todas estas e outras recomendações a serem propostas objetivam uma melhoria no processo de avaliação de impactos das tecnologias realizado anualmente pela Embrapa. Além de trazer uma maior visibilidade do processo de avaliação dos impactos das tecnologias geradas e transferidas pela Embrapa ao setor produtivo, evidenciando as tecnologias desenvolvidas e os benefícios gerados a partir da adoção das mesmas pelos produtores.

#### **RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO**

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica



## 4 REFERÊNCIAS

AVILA, Antonio Flavio Dias; RODRIGUES, Geraldo Stachetti; VEDOVOTO, Graciela Luzia. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008., 2008.

BAUER, Adriana. **Avaliação de impacto no Brasil: é possível mensurar impactos de programas de formação docente?** Estudos em avaliação educacional, v. 21, n. 46, p. 229-251, 2010.

CHRISTENSEN, C. M. **The Innovators Dilemma: when new technologies cause great firms to fail**, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts 1997.

CRIBB, A. Y. **Uma abordagem integrativa de avaliação da inovação.** In: CONFERENCIA IBEROAMERICANA EN SISTEMAS, CIBERNÉTICA E INFORMÁTICA, 13.; SIMPOSIUM IBEROAMERICANO EN EDUCACIÓN, CIBERNÉTICA E INFORMÁTICA, 11., 2014, Orlando. Memorias... Winter Garden: International Institute of Informatics and Systemics, 2014. p. 200-205.

GERTLER, Paul J.; MARTÍNEZ, Sebastián; PREMAND, Patrick; RAWLINGS, Laura B.; VERMEERSCH, Christel M. J. **Avaliação de Impacto na Prática.** Segunda edição. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento e Banco Mundial. Licença: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2018.

QUIRINO, T. R.; MACÊDO, M. M. C. **Impacto social de tecnologia agropecuária: construção de uma metodologia para o caso da Embrapa.** Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 123-127, jan./abr. 2000

VEDOVOTO, G. L.; MAGALHÃES, M. C.; SOUZA, M. O. D.; & AVILA, A. F. D. **Avaliação Dos Impactos Econômicos, Sociais E Ambientais Da Pesquisa Da Embrapa: A Experiência Do Período 2001/2004.** 2006.

VEDOVOTO, Graciela Luzia; MARQUES, Daniela Vieira; AVILA, Antonio Flavio Dias; SOUZA, Mirian Oliveira De; RIBEIRO, Luis Fernando Martins. **Avaliação De Impactos Sobre O Conhecimento, Capacitação E Político-Institucional Da Pesquisa Gerada Pela Embrapa.** 2008.

### RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

Adequação e aprimoramento do processo de avaliação de impactos na Embrapa Agroindústria de Alimentos

Mestrado Profissional Em Gestão e Estratégias - Sec.mestradoprofissional@gmail.com – Fone: +55 21 2681-4938

Rodovia BR 465, Km 7 Campus Universitário da UFRRJ - Seropédica